

**COLLECTION OF SCIENTIFIC ARTICLES OF
VIII INTERNATIONAL CONFERENCE
«THE MODERN TRENDS IN SCIENCE AND
TECHNOLOGY»**

**dedicated to 25-th anniversary of creation of Korean scientific and
technical societies of CIS countries (Uzbekistan, Kasakhstan, Russia)**

18-19 November 2016

**СБОРНИК СТАТЕЙ VIII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В НАУКЕ И
ТЕХНОЛОГИИ»**

**посвященной 25-летию создания корейских научно-технических
обществ стран СНГ (Узбекистан, Казахстан, Россия)**

18-19 ноября 2016

Tashkent 2016

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Доктор химических наук **Л.М. Юн**, доктор медицинских наук **Э.Г. Ким**, академик Национальной АН РУз, доктор биологических наук **Б.А. Ташмухамедов**, профессор, доктор медицинских наук **Н.П. Пак**, академик Национальной АН РУз **Т.Д. Раджабов**, доктор медицинских наук **Ш.Ж. Тешаев**, доктор физико-математических наук **Л.П. Югай**, кандидат медицинских наук **Г.В. Хан**, кандидат биологических наук **Е.Б. Магай**, кандидат технических наук **В.В. Пак**.

EDITORIAL BOARD

Lyubov M. Yun, prof., Dr. Sc. (chemistry); **Eduard G. Kim**, prof., Dr. Sc. (medicine); **B.A. Tashmukhamedov** Academician of AS RUz, prof., Dr. Sc. (biology), **Nikolay P. Pak**, prof., Dr. Sc. (medicine); **T.D. Radzhabov**. Academician of AS RUz, prof., Dr. Sc. (phys-math); **Shuhrat Zh. Teshae**v, prof, Dr. Sc. (medicine), **Lev P. Yugai**, prof., Dr. Sc. (phys-math); **Gennadiy V. Khan**, PhD (medicine), **Elena B. Magay**, PhD (biology); **Valeriy V Pak**, PhD (organic chemistry).

VII Международная конференция проводится в соответствии с Уставом Ассоциации корейских культурных центров Республики Узбекистан, утвержденным Министерством юстиции Республики Узбекистан за №448 от 6 января 2012 года.

Адрес редакции: Ташкент, ул. Гречушкина, 61
Тел.: (+99871) 383 3682
(+99890) 929 1652

CONFERENCE ORGANIZERS

- The Korean Federation of Science and Technology
- The Association of Korean cultural centers of the Republic of Uzbekistan
- The Scientific and Technical Society "Tinbo"
- The Korean Science and Technology Society of Kazakhstan "Kakhak"
- The Association of Korean Scientific and Technical Societies in Russia (ANTOK)

HONORABLE CHAIRMEN

Kwon Yong Woo	Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of the Republic of Korea in the Republic of Uzbekistan	Lee Boo-Sup	President of Korean Federation of Science and Technology
Pak Victor N.	Deputy of Oliy Majlis President of Association of Korean cultural centers of the Republic of Uzbekistan	Shin Agrippina V.	Senator of Oliy Majlis, Director of Tashkent Professional College of Informational Technologies, Deputy of City Council. PhD (Pedagogic)
Mun Grigoriy A.	President of Scientific Technical Society "Kakhak", Doctor of chemical science, professor	Ten Edis B.	President of Association of Korean Scientific Technical Societies in Russia (AKSTS), Doctor of technical science, professor.
Pak Ivan T.	Honorable President of STS "Kakhak", Doctor of physical-mathematical science, professor, academician of RANS	Tsoy Aleksey D.	Honorable President of AKSTS in Russia, Doctor of technical science, professor, academician of RANS
Em Vyacheslav T.	Doctor of physical-mathematical science, professor	Park Kang Yun	Honorable Doctor of Tashkent Pedagogic University named after Nizami
Tashmuhamedov Bekjan A.	Academician of AS RUz, Doctor of biological science, professor	Radjabov Telman D.	Academician of AS RUz, Doctor of physical-mathematical science, professor
Kim Vladimir V.	Academician of AS RUz, Doctor of economical science, professor	Yugay Alexander B.	Chairman of the Board of "Aleks Group", the head of representatives of American company "Advantek International, Inc" in Uzbekistan, Ph.D (economy)
Pak Nikolay P.	Head of Center for Kidney transplantation, Doctor of medical science, professor	Pen Aleksey U.	Vice-rector for scientific and methodical work of retraining and advanced training of teachers of M. Behbudov

MEMBERS OF ORGCOMMITTEE

CHAIRMAN		MEMBERS OF ORGCOMMITTEE	
Yun Lyubov M.	Doctor of chemical science	Park Hak-Su	Head of LUXIP LLC
CO - CHAIRMAN		Ilyasov Aziz S.	Doctor of medical science, professor
Kim Eduard G.	Doctor of medical science, Professor	An Elvira S.	PhD (Agricultural science)
Kim Young Il	PhD (Technical science), professor	Tsoy Zoya I.	PhD (Agricultural science)
Yugay Lev P.	Doctor of physical-mathematical science, professor	Yugay Svetlana M.	PhD (Chemistry)
Teshaev Shuhrat Dj.	Doctor of medical science, professor	Hvan Alla N.	PhD (Chemistry)
Sirov Vladimir N.	Doctor of medical science, professor	Kim Vasiliy L.	PhD (Physical-mathematical science)
VICE-CHAIRMAN		Ten Leonid N.	PhD (Chemistry)
Khan Gennagiy V.	PhD (Medical sciences)	Magay Elena B.	PhD (Biology)
Kan Svetlana V.	PhD (Biology)	SECRETARIAT	
Pak Valeriy V.	PhD (Organic chemistry)	Minbaeva-Kim Isolda N	PhD (Pedagogic), responsible secretary
SCIENTIFIC COMMITTEE		Tsoy Evgeniya V.	Advisor of president of STS "Tinbo"
Shek Aleksander B.	Doctor of medicine science, professor	Khvan Oleg	PhD student (secretary)
Ogay Darya K.	PhD (Biology)	Kim Sergey	Master (secretary)
		Lee Yuriy	Master (secretary)

ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Корейская федерация по науке и технологии

- Ассоциация корейских культурных центров Республики Узбекистан НТО «Тинбо»
- Научно-техническое общество «КАХАК»
- Ассоциация научно-технических обществ корейцев России

ПОЧЕТНЫЕ ПРЕДСЕДАТЕЛИ

Квон Ен У	Чрезвычайный и Полномочный посол Республики Корея в Республике Узбекистан	Ли Бу Сап	Президент корейской федерации по науке и технологии
Пак Виктор Николаевич	Депутат Олий Мажлиса, председатель Ассоциации корейских культурных центров Республики Узбекистан	Шин Агриппина Васильевна	Сенатор Олий Мажлис, директор Ташкентского профессионального колледжа информационных технологий, депутат городского Кенгаша, кандидат педагогических наук
Мун Григорий Алексеевич	Президент научно-технического общества «Кахак», доктор химических наук, профессор	Тен Эдис Борисович	Президент Ассоциации научно-технических обществ корейцев России (АНТОК России), доктор технических наук, профессор
Пак Иван Тимофеевич	Почетный Президент НТО «Кахак», доктор физико-математических наук, профессор, академик РАЕН	Цой Алексей Данилович	Почетный Президент АНТОК России, доктор технических наук, профессор, академик РАЕН
Эм Вячеслав Терентьевич	Доктор физико-математических наук, профессор	Пак Канг Юн	Почетный доктор Ташкентского педагогического университета им. Низами
Ташмухамедов Бекжан Айбекович	Академик АН РУз, доктор биологических наук, профессор	Раджабов Тельман Дадаевич	Академик АН РУз, доктор физико-математических наук, профессор
Ким Владимир Васильевич	Академик АН РУз, доктор экономических наук, профессор	Югай Александр Борисович	Председатель правления СПП "Aleks group", глава Представительства американской компании "Advantek International, Inc" в Республике Узбекистан, кандидат экономических наук
Пак Николай Петрович	Руководитель центра по трансплантации почек, доктор медицинских наук, профессор	Пен Алексей Уренович	Проректор по научно-методической работе переподготовки и повышения квалификации педагогических кадров имени М. Бехбудий

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ		ЧЛЕНЫ ОРГКОМИТЕТА	
Юн Любовь Мироновна	Доктор химических наук	Пак Хак Су	Руководитель LUXIP LLC
СО-ПРЕДСЕДАТЕЛИ		Ильясов Азиз Саидмурадович	Доктор медицинских наук, профессор
Ким Эдуард Григорьевич	Доктор медицинских наук, профессор, академик РАЕН	Ан Эльвира Сенденовна	Кандидат сельскохозяйственных наук
Ким Енг Иль	Профессор, PhD (технические науки)	Цой Зоя Ивановна	Кандидат сельскохозяйственных наук
Югай Лев Павлович	Доктор физико- математических наук, профессор	Югай Светлана Михайловна	Кандидат химических наук
Тешаев Шухрат Жумаевич	Доктор медицинских наук, профессор	Хван Алла Михайловна	Кандидат химических наук
Сыров Владимир Николаевич	Доктор медицинских наук, профессор	Ким Василий Львович	Кандидат физико- математических наук
ЗАМЕСТИТЕЛИ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ		Тен Леонид Николаевич	Кандидат химических наук
Хан Геннадий Васильевич	Кандидат медицинских наук	Магай Елена Борисовна	Кандидат биологических наук
Кан Светлана Владимировна	Кандидат биологических наук	СЕКРЕТАРИАТ	
Пак Валерий Викторович	Кандидат технических наук (органическая химия)	Минбаева- Ким Изольда Николаевна	Кандидат педагогических наук, доцент (ответственный секретарь)
НАУЧНАЯ КОМИССИЯ		Цой Евгения Викентьевна	Советник Председателя НТО «Тинбо»
Шек Александр Борисович	Доктор медицинских наук, профессор	Хван Олег Иннокентьевич	Докторант (секретарь)
Огай Дарья Кисеновна	Кандидат биологических наук	Ким Сергей Робертович	Магистр (секретарь)
		Ли Юрий	Магистр (секретарь)

WELCOMING SPEECH

This edition includes materials of the VIII International scientific conference “The Modern Trends in Science and Technology” devoted to the 25th Anniversary of creation of Scientific and Technological Society Tinbo in Uzbekistan (STS “Tinbo”).

There have passed 25 years since the day of STS “Tinbo” registration by the Ministry of Justice of the Republic of Uzbekistan on June 6, 1991. Creation of STS “Tinbo” was natural and quite reasonable association of scientific forces of the Korean Diaspora of independent Uzbekistan which has passed a 25-years way of independent development, a way of formation and progress of the democratic constitutional state in which the representatives of the Korean Diaspora of Uzbekistan have brought the considerable contribution of high-quality transformations and enrichment of intellectual potential.

In presented edition of Conference materials authored by known scientists as well as young generation lift the actual problems of modern development of society the scope of which is quite wide and covers different areas of scientific knowledge. Here, a special attention is given to the subject corresponding to the spirit of 2016, declared the “Year of healthy mother and child.” This edition includes such vital issues as the influence of ozone on the course of wound healing in surgical infection in children, the relationship between the morphology of the adrenal glands and allergic pathology in children with artificial feeding, the dynamics of the regulation of motor activity in primary school children and much more.

Regardless of the topic the ultimate goal of all publications aim to deepen fundamental democratic transformation of Uzbekistan, to strengthen the economic potential, successful realization of reforms on the basis of introduction modern technology, developed with the direct participation of scientists of the Korean Diaspora of Uzbekistan.

In conclusion, I want to express a great gratitude to Korean Federation of Science and Technology (KOFST) in the person of President Mr. Lee Boo-Sup for help in realization of this Anniversary conference, the Association of Korean Cultural Centers of Uzbekistan (AKCC RUz) in the person of the Chairman and the Deputy of the Oliy Majlis Pak Victor Nikolaevich and the entire administration of AKCC for an assistance and support in development of STS “Tinbo”.

I hope in the positive performance of the conference. I wish all the participants further creative achievements, new developments, new technologies and discoveries. All the best, prosperity and peace.

Lyubov L. Yun
President of STS “Tinbo”
Doctor of chemical sciences

ПРИВЕТСТВИЕ

Данное издание включает материалы VIII Международной научной конференции «Современные направления в науке и технологии», посвященной 25-летию создания научно-технического общества Узбекистана «Тинбо» (НТО «Тинбо»).

Прошло 25 лет с того дня, как НТО «Тинбо» 6 июня 1991 года впервые было зарегистрировано Министерством Юстиции Республики Узбекистан. Создание НТО «Тинбо» стало закономерным и вполне обоснованным объединением научных сил корейской диаспоры независимого Узбекистана, который прошел 25-летний путь независимого развития, путь становления и развития демократического правового государства, в качественных преобразованиях которого, в обогащении интеллектуального потенциала значительную лепту внесли и представители корейской диаспоры Узбекистана.

В представленном данном издании материалы Конференции под авторством как известных маститных ученых, так и молодой их поросли, поднимают актуальные проблемы современного развития общества, круг которых достаточно широк и охватывает различные области научных знаний. Здесь особого внимания заслуживает тематика, отвечающая духу 2016 года, объявленного «Годом здорового матери и ребёнка». В их числе такие жизненно важные проблемы, как влияние озона на течение раневого процесса при хирургической инфекции у детей, взаимосвязь морфологии надпочечников и аллергической патологии детей при искусственном вскармливании, динамика регуляции двигательной активности у младших школьников и много другое.

Независимо от тематики конечная цель всех публикации направлена на углубление масштабных демократических преобразований Узбекистана, на укрепление экономического потенциала, успешное осуществление реформ на основе внедрения современных технологий, разрабатываемых при непосредственном участии ученых корейской диаспоры Узбекистана.

В заключении хочу выразить огромную благодарность корейской Федерации по науке и технологии (KOFST) в лице президента господина Ли Бу Сап за помощь в проведении данной Юбилейной конференции, Ассоциации корейских культурных центров Республики Узбекистан (АККЦ РУз.) в лице председателя и депутата Олий Мажлиса Пак Виктора Николаевича и всему аппарату АККЦУ, за содействие в развитии НТО «Тинбо» и поддержку.

Выражаю надежду на позитивную результативность работы конференции. Желаю всем её участникам дальнейших творческих свершений, новых разработок, новых технологий и открытий. Всем- добра, благополучия и мира.

Юн Любовь Мироновна
Президент НТО «Тинбо»
Доктор химических наук

Congratulatory Speech

Good morning, It is wonderful to be here to celebrate the 8th International Conference which is taking place in commemoration of the 25th anniversary of the establishment of the Korean Scientific and Technical Societies of Russia, Kazakhstan and Uzbekistan.

I would like to extend my deepest appreciation to President Ten Edis (전 애지스) of the Association of Korean Scientific and Technical Societies of Russia, President Mun Grigory (문 그리고리) of the Korean Scientists and Engineers Association in Kazakhstan and President Yun Lubov (윤 류보브) of the Korean Scientific and Technical Societies of Uzbekistan who honors this conference with their presence.

Moreover, let me express my heartfelt gratitude to members of the Korean Scientists and Engineers Association as well as senior and junior scientists and engineers who demonstrated their commitment and passion and made it possible to celebrate the 25th anniversary today.

Distinguished Scientists and Engineers! As you may well know, Russia, Kazakhstan and Uzbekistan are home to the largest number of Koreans in Central Asia, and these CIS countries have produced talented Korean scientists and engineers under difficult circumstances, and have since carried out a diverse range of activities.

At a time when cross-border barriers are breaking down across the world, and a global science and technology ecosystem is taking shape based on a new convergence, the significance and role of the Korean Scientists and Engineers Association will grow stronger in the coming years as a bridge to facilitate bilateral exchanges and cooperation in science and technology.

I hope that today's conference will serve as an occasion to have in-depth discussions on pending issues of national science and technology, and think about mutually-beneficial and practical cooperation measures.

The Korean Federation of Science and Technology Societies (KOFST) will commit itself to enhance national development of science and technology and foster solidarity and bonds of Koreans scientists and engineers overseas. At the same time, we will promote a 'Global Science and Technology Network for Korean Scientists and Engineers Overseas' and create a platform for unleashing potential of Korean scientists and engineers overseas.

In closing, let me offer a special word of thanks to the dedicated staff for successfully organizing today's conference, and I wish the Societies every success and prosperity.

Thank you.

November 18, 2016

Boo-Sup Lee

President

The Korean Federation of Science and Technology Societies

CONGRATILATION ADDRESS

THE ASSOCIATION OF KOREAN SCIENTIFIC AND TECHNICAL SOCIETIES OF RUSSIA

Accept from members of the AKSTS of Russia, our heartfelt congratulations on the occasion of the 25th Anniversary of the founding of TINBO!

Over the years, the members of TINBO, passed difficult way of development, successfully overcome the obstacles and, in tough economic conditions, annually organize national and international conferences, actively establish contacts with colleagues from all over the world.

We are proud of our colleagues from TINBO. We are very glad that TINBO and ANTOK established a very warm, trusting relationship

TINBO of Uzbekistan, KAKHAK of Kazakhstan and AKSTS of Russia are a triplet sibling. We were born at the same time in the same community of scientists of the Soviet-Koreans and we have common goals.

A year earlier, AKSTS together with TINBO and KAKHAK held a joint scientific conference dedicated to the 25th Anniversary of the establishment of diplomatic relations between the Russia and the Republic of Korea.

And now, actually, you transform 25th Anniversary of TINBO into General our holiday! We are grateful to you for this and wish all members of TINBO health and success in research and creative aspect.

Ten E.B., President
Son E.E., first Vice-President
Cho G.Ch., Vice-President

ПРИВЕТСТВИЕ***АССОЦИАЦИИ КОРЕЙСКИХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЩЕСТВ РОССИИ***

Примите от членов АНТОК России наши сердечные поздравления по случаю 25-летия со дня основания ТИНБО!

За эти годы Вы, члены ТИНБО, прошли нелегкий путь становления, успешно преодолеваете трудности и, в сложных экономических условиях, ежегодно организуете национальные и международные конференции, активно налаживаете связи с коллегами со всех континентов мира.

Мы гордимся своими коллегами из ТИНБО. И очень рады, что между ТИНБО и АНТОК установились очень теплые, доверительные отношения

ТИНБО Узбекистана, КАХАК Казахстана и АНТОК России – это тройня родных братьев. Мы родились в одно и то же время в одном сообществе советских ученых-корейцев. И цели у нас общие.

Годом ранее АНТОК вместе с ТИНБО и КАХАК провел совместную научную конференцию, посвященную 25-летию установления дипломатических отношений между Россией и Республикой Корея.

А теперь 25-летие ТИНБО Вы фактически трансформируете в общий наш праздник! Мы признательны Вам за это и желаем всем членам ТИНБО здоровья и успехов в научно-творческой сфере.

ТЕН Э.Б., президент
СОН Э.Е., первый вице-президент
Чо Г.Ч., вице-президент

I

ECO SCIENCE AND TECHNOLOGY

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИИ

Chemistry and Chemical Technology Химия и химическая технология

OBTAINING AND STUDY OF STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF TITANIUM OXIDE FILMS

N.Sh. Ashurov, S.M. Yugai, Yu.A. Abdullaev, N.R. Ashurov, S.Sh. Rashidova

Polymer Chemistry and Physics Research Center at The National University of Uzbekistan
named after M.Ulugbek, Tashkent, Uzbekistan
E-mail: svetlanayugai1@mail.ru

Obtained nanosized titanium oxide films and their structural characteristics of the methods of X-ray diffraction and atomic force microscopy, and studied their optical properties. The influence of process conditions to obtain titanium oxide films on the size, shape and structure is shown.

Keywords: titanium oxide, rutile, anatase, atomic force microscopy.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛЕНОК ОКСИДА ТИТАНА

**Н.Ш. Ашуров, С.М. Югай, У.А. Абдуллаев, Н.Р. Ашуров,
С.Ш. Рашидова**

Научно-исследовательский центр химии и физики полимеров при НУУз,
Ташкент, Узбекистан
E-mail: svetlanayugai1@mail.ru

Получены наноразмерные пленки оксидов титана и исследованы их структурные характеристики методами рентгеноструктурного анализа и атомно-силовой микроскопией, а также изучены его оптические свойства. Показано влияние условий процесса получения пленок оксидов титана на размер, форму и структуру.

Ключевые слова: оксид титана, рутил, анатаз, атомно-силовая микроскопия.

Введение

В последнее время среди известных преобразователей солнечной энергии в электрическую зарекомендовали себя ячейки на основе перовскитов. Простота технологии изготовления, легкость и высокие конверсионные показатели (более 20%) лежат в основе готовности их коммерциализации. Одним из ключевых компонентов разнообразных рецептов на основе перовскита являются полупроводники n-типа. В качестве последнего наиболее успешное применение нашли оксиды титана.

В настоящей работе были получены пленки на основе оксида титана и проведены исследования структурных характеристик методами рентгеноструктурного анализа, атомно-силовой микроскопией, а также были изучены оптические свойства, по которым была оценена энергия запрещенной зоны.

Материалы и методы

Структурные исследования проводились методами рентгеноструктурного анализа и атомно-силовой микроскопией (АСМ). Рентгеноструктурный анализ был проведен с помощью дифрактометра ДРОН-3М. с монохроматизированным $\text{CuK } \alpha$ -излучением с длиной волны $\lambda = 1.542 \text{ \AA}$. Рабочее напряжение составляло 22 кВ, сила анодного тока 12 мА.

Исследование атомно-силовой микроскопией проведены на сканирующем зондовом микроскопе Agilent 5500 при комнатной температуре в полуконтактной моде. В работе применялись кремниевые кантилеверы жесткостью 9.5 Н/м с частотой 162 кГц. Максимальная область сканирования на АСМ по X и Y составляет 10 м.

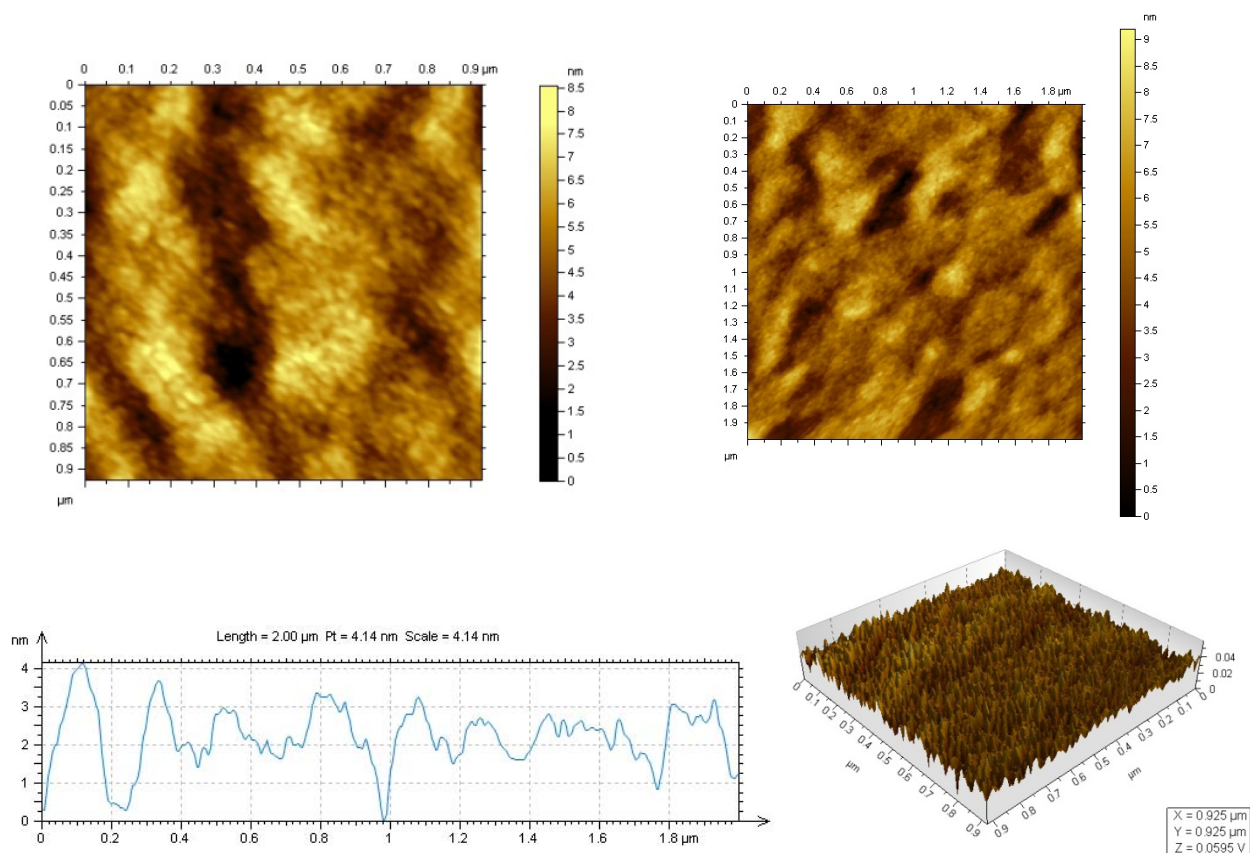


Рис.1. Топография поверхности и профиль сечения пленок оксида титана, снятых с помощью силового микроскопа AFM Agilent 5500 в полуконтактном режиме.

Исследование спектров УФ и оптического диапазона показали, что у пленок оксида титана наблюдаются полосы поглощения характерные к несвязывающим O_2p и $Ti3d$ электронным переходам, которые находятся в области 300-900 нм (рис.2.).

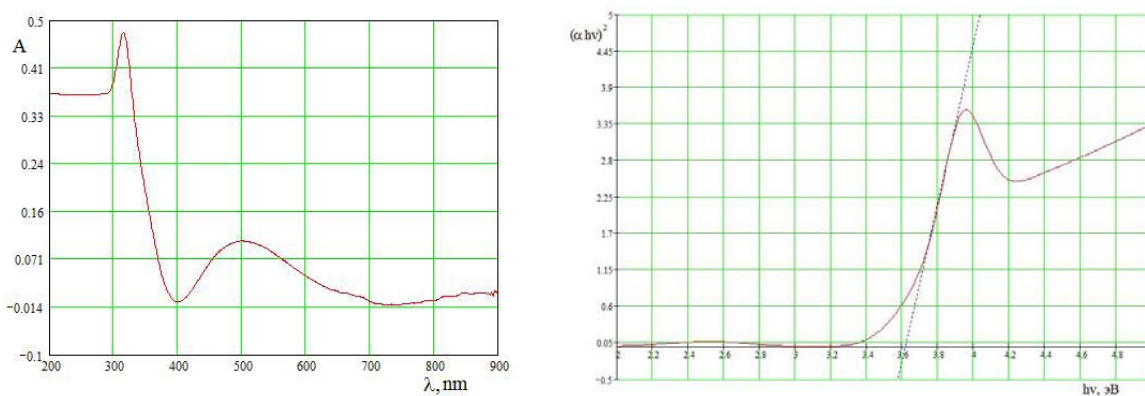


Рис.2. УФ и Оптические спектры и энергии запрещенной зоны пленок оксида титана.

По данным УФ и оптической спектроскопии были построены зависимости по Мунку [4] и по линейной части была оценена энергия запрещенной зоны, которая для пленок оксида титана находится 3.5-3.8 эВ.

Заключение

Таким образом, методом рентгеноструктурного анализа определены межплоскостные расстояния и сингнии элементарных ячеек. Показано, что полученные пленки оксида титана имеют смесь двух кристаллических полиморфов рутила и анатаза, соотношение которых зависит от условий получения. Методом атомно-силовой микроскопии были оценены размеры, форма и распределение кристаллов оксида титана по размерам. Также были исследованы оптические свойства и оценена энергия запрещенной зоны, которая находится 3.5-3.8 эВ.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.М. Молодец, А.А. Голышев, Ю.М. Шульга Полиморфные превращения наноструктурированного анатаза (TiO_2) при воздействии высоких давления ударного сжатия. Журнал технической физики, 2013; том 83,7:100-105.
2. Chen X. Titanium dioxide nanomaterials: synthesis, properties, modifications and applications. X. Chen, S.S. Mao. Chemical Reviews. 2007; V. 107, № 7:2891-2959.
3. Ulrike Diebold The surface science of titanium dioxide. Surface Science Reports. 2003; V. 48, № 5-8:53-229.
4. Lin. H. et al. Size dependency of nanocrystalline TiO_2 on its optical property and photocatalytic reactivity exemplified by 2-chlorophenol. Appl. Catal. B-Environ. 2006; 68:1-11.

MODICATION OF STARCH BY SODIUM SALTS OF PHOSPHORIC ACID AND STUDY IT'S RHEOLOGICAL PROPERTIES

I.I. Nazarov, S.I. Nazarov*

Bukhara state medical institute, Uzbekistan

*Bukhara state university, Uzbekistan

E-mail: nazarovilhom@umail.uz, ximiya@mail.ru

The properties starch phosphate and it's connecting with different factors are shown. The influences of concentration of modified starch in thickener systems to the properties of thickener are investigated.

Keywords: starchphosphate, modifcator, degree of thixotropic reduction.

МОДИФИКАЦИЯ КРАХМАЛА НАТРИЕВЫМИ СОЛЯМИ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ И ИЗУЧЕНИЕ ЕГО РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

И.И. Назаров, С.И. Назаров*

Бухарский Государственный медицинский институт, Узбекистан

*Бухарский Государственный университет, Узбекистан

E-mail: nazarovilhom@umail.uz, ximiya@mail.ru

Рассмотрена свойства фосфатного крахмала и зависимость их от разных факторов. Исследовано влияние концентрации модифицированного крахмала в загущающих системах на свойства загустки.

Ключевые слова: крахмалофосфат, модификатор, степень тиксотропного восстановления.

Введение

Одной из коренных экономических реформ, проводимых в Узбекистане, является развитие предприятий текстильной промышленности и производство недорогой продукции на основе переработки местного сырья. В процессе отделки ткани, т.е. при набивке узора на ткань, в качестве загустителя применяются дорогостоящие компоненты, такие, как соли альгиновой кислоты, полипринт, эмпринт, что приводит к резкому повышению себестоимости производимой ткани. Наряду с этим, не обеспечивается ритмичность течения технологического процесса, что приводит время от времени к срыву производства. В целях решения этой задачи, одной из основных проблем сегодняшнего дня является создание технологии производства растворимых в тёплой воде крахмалофосфатов на основе местного природного сырья – крахмала, модифицированного натриевыми солями фосфорной кислоты, и, применение их в текстильной промышленности в процессе отделки в качестве загустителя печатных красок.

Материалы и методы

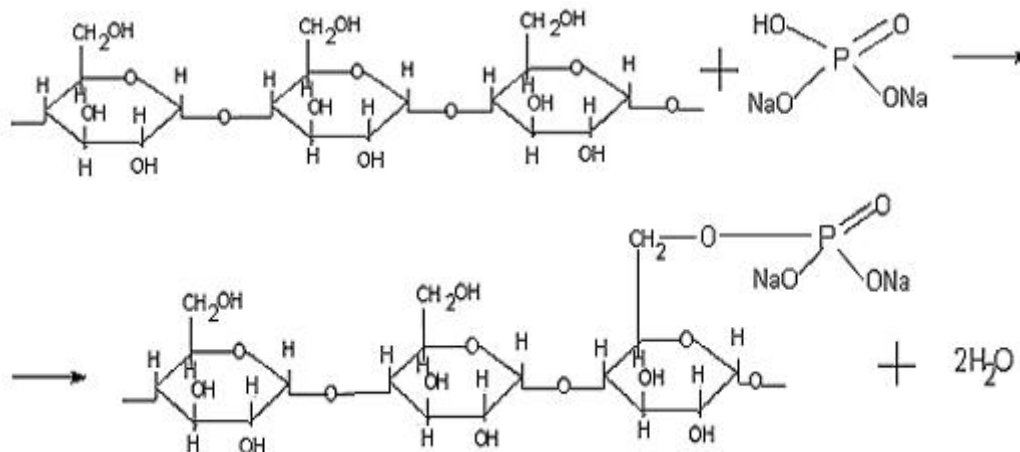
Крахмал, смесь одно и двухзамещенных натриевых солей фосфорной кислоты электрокинетический потенциал, физико-химическое исследование [1].

Результаты и обсуждение

В фарфоровой чашке тщательно измельчается крахмал и готовится суспензия. Насколько будут мелкими зёрна крахмала, настолько будет высока степень фосфорилирования. К суспензии крахмала добавляют гидрфосфата натрия, дигидрофосфата натрия и каустической соды, доводя pH раствора до 8/5. Раствор очень быстро перемешивают в течение 15-20 мин. Количество столкновений частиц солей с частицами крахмала растёт с ростом быстроты

перемешивания, и скорость образования крахмалофосфата возрастает. Смесь перемешивается до образования однородной массы. Готовая смесь перемешивается при 40-60°C в течение 15-20 минут, а затем при 120-130°C в течение одного часа.

Химические реакции осуществляются по следующей схеме:



Растворением в воде полученного крахмалофосфата готовят 4%-ый раствор и нагревают его при температуре 70°C; образовавшийся клейстер крахмалофосфата охлаждают до температуры 20°C, и затем на вискозиметре ВПЖ-4 определяют его вязкость. Из рисунка 1 видно, что вязкость крахмалофосфата, по сравнению с чистым крахмалом одной и той же концентрации, высокая. Если вязкость 4% раствора крахмала при 20°C составляет 8,4, то вязкость 4% раствора крахмалофосфата становится равной 19,2 [2].

При воздействии на раствор крахмалофосфата растворимых в воде солей, образующих щелочную среду, вязкость этого раствора, в сравнении с воздействием на него растворов солей, образующих кислую среду, становится высокой. Результаты опытных данных приведены на рисунке 2.

Как установлено, в сильно щелочной среде под влиянием растворов электролитов, степень клейстеризации раствора крахмалофосфата возрастает. Изучено влияние на процесс модификации крахмала натриевых солей ортофосфорной кислоты в зависимости от его концентрации. Полученные данные приведены в таблице 1.

Как видно из таблицы, с возрастанием количества Na_2HPO_4 в составе крахмала его вязкость, степень тиксотропного восстановления, предел текучести изменяются.

При добавлении 15% раствора Na_2HPO_4 по отношению к массе крахмала при концентрации 4%, его вязкость составляет 4,5 Па·с; при увеличении концентрации крахмала до 6%, вязкость становится равной 34,0 Па·с. Наряду с этим, на опыте показана зависимость степени тиксотропного восстановления и предела текучести крахмалофосфата от концентрации Na_2HPO_4 .

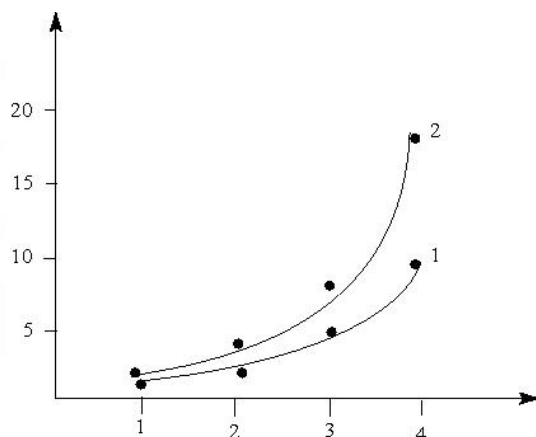


Рис.1. Вязкость раствора крахмалофосфата: 1-вязкость чистого крахмала, 2-вязкость крахмалофосфата.

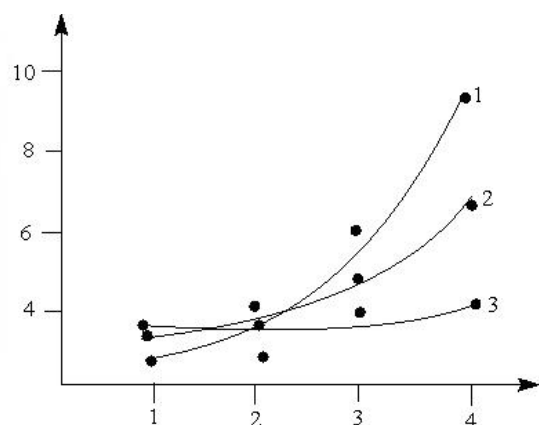


Рис.2. Влияние электролитов на вязкость раствора крахмалофосфата:
1 - K_2CO_3 , 2 - Na_2CO_3 , 3 - NH_4Cl .

Таблица 1. Изменение реологических свойств крахмалофосфата в зависимости от концентрации крахмала и модификатора.

Крахмал, %	Na_2HPO_4 (от веса крахмала, %)	$\eta_{\text{пас}}$ ($T=293K$)	Степень тиксотропного восстановления, %	Предел текучести, P_m , г/см ²
4	10	4.1	84.3	51.72
4	15	4.5	86.7	44.65
4	20	5.0	87.6	40.76
4	25	6.0	89.3	36.43
5	10	21.7	88.6	46.83
5	15	22.5	91.2	42.48
5	20	23.2	93.6	33.14
5	25	23.8	96.4	28.56
6	10	33.5	95.7	34.86
6	15	34.0	98.6	27.42
6	20	35.0	98.9	20.64
6	25	36.0	99.2	12.75

Заключение

Таким образом, опытным путем установлено, что в результате модификации крахмала солями ортофосфорной кислоты его физико-химические и реологические свойства, по отношению к чистому крахмалу, становятся высокими. При добавлении к раствору 6% крахмала 15%-ной Na_2HPO_4 раствор имеет более высокую вязкость, при этом степень тиксотропного восстановления составляет 98.6%, а предел текучести – 27.42 г/см².

На основе этих данных появляется возможность применения его в качестве загустителя в текстильной промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ниёзов Э.Д., Шарипов М.С., Амонов М.Р., Абдиева Ф.И. Новый загуститель на основе карбоксиметил крахмала и водорастворимых полимеров для набивки хлопчатобумажных тканей. Пластические массы. Москва. 2010; 11: 48-50.
2. Ниёзов Э.Д., Шарипов М.С., Яриев О.М. Вязкостно-когезионные свойства загущающих композиций на основе карбоксиметил крахмала. Узбекский химический журнал. Ташкент, 2010; 4: 56-57.

SURFACE PHENOMENA IN COLLOIDAL CEMENT IN THE PRESENT OF SURFACTANTS**K.A. Nurbaturov, A.A. Kulibayev, I. Dyo, L.A. Druchinina, M.G. Umirzakova**LLC "INNOBILD", Almaty, Republic of Kazakhstan,
dyoirina@mail.ru

Current article presents the results of researches of the superficial phenomena in colloidal cement systems in the presence of surface-active substances. It was defined that surface-active substances exert impact on the superficial phenomena in disperse cement systems. Decreasing in viscosity of system observes when maintenance of an additive of superficially active agents increases. It is established that at increase in concentration of surface-active substances a superficial tension on border a solid body - solution decreases, and with increase in maintenance of an additive in disperse system the extreme tension of shift practically addresses in zero, and viscosity accepts low constant value. Decrease in viscosity of disperse cement systems leads to decrease in water requirement and improvement of mobility of the shut mixture that will improve technological effectiveness of solutions that is especially important at a factory way of receiving materials.

Keywords: tension, viscosity, colloidal cement systems**ПОВЕРХНОСТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В КОЛЛОИДНЫХ ЦЕМЕНТНЫХ СИСТЕМАХ В ПРИСУТСТВИИ ПАВ****К.А. Нурбатуров, А.А. Кулибаев, И. Дё, Л.А. Дручинина,
М.Г. Умирзакова**ТОО «ИННОБИЛД», Республика Казахстан, Алматы
dyoirina@mail.ru

В настоящей статье представлены результаты исследований поверхностных явлений в коллоидных цементных системах в присутствии поверхностно-активных веществ. Определено, что поверхностно-активные вещества оказывают влияние на поверхностные явления в дисперсных цементных системах. С увеличением содержания добавки ПАВ наблюдается снижение вязкости системы. Установлено, что при увеличении концентрации ПАВ поверхностное натяжение на границе твердое тело - раствор уменьшается, а с увеличением содержания добавки в дисперсной системе предельное напряжение сдвига практически обращается в нуль, а вязкость принимает низкое постоянное значение. Снижение вязкости дисперсных цементных систем приводит к снижению водопотребности и улучшению подвижности затворенной смеси, что улучшит технологичность растворов, что особенно важно при заводском способе получения материалов.

Ключевые слова: натяжение, вязкость, коллоидные цементные системы.**Введение**

В современном строительстве большое значение приобретает проблема долговременной защиты фасадов зданий и сооружений. В этой связи особое внимание уделяется декоративным покрытиям на основе коллоидных цементных систем, обладающим широким спектром области применения и защитного действия, позволяющим влиять на структурные дефекты поверхности, способным обеспечить долговечность и архитектурную выразительность зданиям и сооружениям. Коллоидные цементные материалы представляют собой высокодисперсные коллоидные системы, для которых большое значение имеют поверхностные явления [1].

Особая роль поверхностных явлений в коллоидных цементных материалах обусловлена тем, что взаимодействие материала с окружающей средой происходит через поверхность. Вязущие материалы дисперсны, т.е. имеют повышенную удельную поверхность ввиду малых размеров частиц. Дисперсная цементная система в момент изготовления - это система, состоящая из различных компонентов, в том числе цемента, наполнителей и воды. Каждое твердое вещество в данном случае, независимо от его распределения в системе, представ-

ляет собой отдельную фазу - совокупность отдельных частей системы, одинаковых по составу и свойствам и отделенных от остальных частей системы поверхностью раздела [2-5].

Вода, вводимая в цементную смесь при ее изготовлении, должна, прежде всего, равномерно распределиться, при этом тончайшим слоем смочить всю суммарную поверхность цементных частиц и наполнителей. Но вода обладает значительным поверхностным натяжением, то есть между молекулами воды, находящимися в ее поверхностном слое на границе раздела фаз, действуют значительные силы сцепления, препятствующие ее растеканию. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) способны существенно снижать поверхностное натяжение воды у данной поверхности раздела фаз, например, на границах раздела фаз «вода - твердое тело», «вода - воздух». Добавки ПАВ, снижая поверхностное натяжение воды, тем самым облегчают равномерность ее распределения тонким слоем на поверхности твердых тел. Добавки ПАВ существенным образом влияют на цементные композиции как в период их приготовления, так и на стадии эксплуатации уже готовых бетонных изделий [6-8].

Поэтому в рамках государственного заказа по бюджетной программе 217 «Развитие науки», подпрограмме 102 «Грантовое финансирование научных исследований» на 2015-2017 годы выполнены исследования ПАВ на свойства коллоидных цементных систем.

Материалы и методы

Для получения декоративных покрытий на основе коллоидных цементных смесей использовали бездобавочный портландцемент ЦЕМ I 42,5Н (ПЦ 500-Д0) «Бухтарминской цементной компании», природные пески Николаевского месторождения, различные наполнители (отсев дробления щебня из бетонного лома, метакеолин и др.), добавки (суперпластификаторы, гидрофобные, редисперсный полимерный порошок и др.).

Минеральный состав цемента представлен силикатами кальция $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ (C_3S), $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ (C_2S), алюминатом кальция $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ (C_3A) и алюмоферитом кальция $4\text{CaO} \cdot \text{Fe}_1 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ (C_4AF). По результатам исследований методами СТ РК 1217 модуль крупности песка M_k составил 2.5. Согласно ГОСТ 8736 природный песок по модулю крупности относится к группе «средних песков». Основной процент зерен песка преобладает на ситах с размером отверстий 1.25, 0.315 и 0.16 мм.

Взамен природного песка также применяли отсев дробления бетонного лома. Согласно химическому и минералогическому анализу, отсев дробления соответствует требованиям, предъявляемым к заполнителю, по зерновому составу модуль крупности песка ($M_k = 2.8$), по полному остатку на сите 0.63 и 0.16 относится к крупному.

Для получения стабильных результатов исследований смесей для декоративных покрытий песок из отсева бетонного лома фракционировали.

В качестве ПАВ применяли добавку С-3, позволяющую получить наибольший пластифицирующий эффект при меньшей концентрации в количестве 0,4 %. Также применяли метакеолин, имеющий пластинчатую форму с высокой удельной поверхностью, достигающей 30000 м²/кг.

В настоящей работе для разработки декоративных покрытий на основе коллоидных цементных материалов выбраны способы переработки исходного сырья механохимической активации, виброперемешивания и модифицирования дисперсных систем ПАВ, позволяющие получить высококонцентрированные дисперсные коллоидные цементные материалы с низкой эффективной вязкостью и высокими эксплуатационными свойствами.

Поэтому для исследования коллоидных цементных систем применяли стандартные и общепризнанные нестандартные методы исследований, в том числе химико-минералогический, рентгенофазовый, электронно-микроскопический и другие методы анализа.

Количественная оценка структурно-механических свойств осуществлялась при помощи ротационного вискозиметра «Реостат-2», позволяющего определять как динамическую вяз-

кость ньютоновских жидкостей, так и проводить более точные реологические исследования неньютоновских жидкостей. Вибрационную вязкость (η_v) определяли на щелевом вибрационном вискозиметре.

Для определения величины поверхностного натяжения водных растворов ПАВ был использован сталагмометрический метод (статический метод), для оценки адгезионной прочности применяли метод отрыва штампа (нормальный отрыв) по ГОСТ 15140.

Результаты и обсуждение

Совместное применение вибрации и ПАВ для понижения вязкости смесей и формования изделий при минимальных энергетических затратах, так же как введение пластифицирующих добавок в цементную бетонную смесь является оптимальным и целесообразным методом при разработке покрытий на основе коллоидных цементных систем [9-10].

Эффективность воздействия на структурированную систему добавок ПАВ в сочетании с вибрацией для цементно-водных паст оценивали по реологическим кривым (Рис. 1). Полные реологические кривые затворенных цементных паст без вибрации получали на ротационном вискозиметре при однородном сдвиге дисперсных цементных систем в узком зазоре между коаксиальными цилиндрами. При постоянной для каждого измерения скорости деформаций определялась зависимость градиента скорости от напряжения сдвига (P).

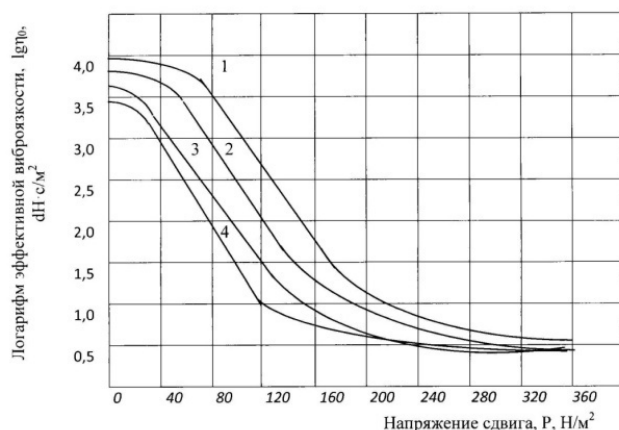


Рис.1. Полные реологические кривые течения цементных паст.
1 - без добавок; 2 – 0,1; 3 – 0,3; 4 – 0,5% ПАВ.

Введение ПАВ от 0.1; 0.3 до 0.5% привело к снижению η_0 (вязкость практически неразрушенной структуры) от 1.42; 2.17 до 6.3 раза. Более оптимальным является сочетание ПАВ и вибрационных воздействий. Чем выше частота вибрации, тем существеннее происходит разрушение структуры.

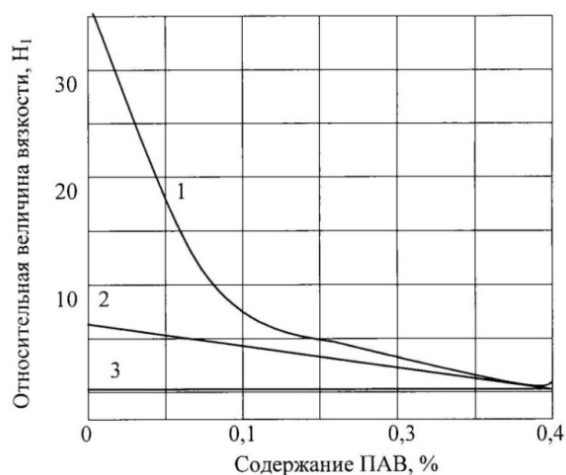
Одним из важнейших факторов воздействия на структурированную систему является добавка поверхностно-активных веществ (Рис.1). Добавки ПАВ также вводили в количестве 0.1; 0.3 и 0.5 % по отношению к массе цемента. Данные показывают, что введение добавок ПАВ сказывается на всех реологических свойствах системы, но степень их воздействия различна. В наименьшей степени введение и увеличение содержания добавки сказывается на наименьшей вязкости предельно разрушенной структуры (η_m) и относительной величине вязкости ($H\eta_m$). Более существенно влияние ПАВ прослеживается на вибровязкости (η_v).

Введение ПАВ от 0.1; 0.3 до 0.5 % привело к снижению η_0 (вязкость практически неразрушенной структуры) от 1.42; 2.17 до 6.3 раза (Рис. 2). Более оптимальным является сочетание ПАВ и вибрационных воздействий. Чем выше частота вибрации, тем существеннее происходит разрушение структуры.

Адсорбция ПАВ происходит в первую очередь на наиболее энергетически активных участках поверхности частиц, где в отсутствие ПАВ образуются наиболее прочные контакты между частицами в коагуляционной структуре. Эффективные вибрационные воздействия, приводящие к разрушению большей части этих контактов из-за ослабления добавками ПАВ,

сопровождаются резким падением прочности структуры и уровня вибровязкости. При снижении частоты вибрации этот эффект несколько меньше. Он проявляется при больших количествах добавок ПАВ.

При отсутствии вибрации в структурированных системах падение вязкости менее существенно, т.к. при весьма малых градиентах скоростей в зоне η_0 происходит разрыв лишь наименее прочных связей.



$$1 - H_{\eta_v}; 2 - H_{\eta_0}; 3 - H_{\eta_m}$$

Рис. 2. Зависимость относительной величины вязкости от содержания добавки ПАВ.

В зоне вязкости предельно разрушенной структуры без вибрационных воздействий η_m , где роль поперечных связей почти несущественна, ввод добавок ПАВ приводит к изменению характера взаимодействия частиц и изменению вязкости дисперсионной среды. Оптимальное сочетание ввода ПАВ и вибрационных воздействий приводит к наибольшему разрушению структуры. При повышенном содержании ПАВ появляется возможность снизить интенсивность вибрации, но при этом вероятно возникновение опасности снижения конечной прочности структуры из-за экранирующего действия ПАВ.

Исследования показали, что изменение содержания ПАВ на водоцементное отношение (В/Ц) сказывается несущественно. При вибрации разрушение структуры при переменном В/Ц происходит следующим образом: в случае применения ПАВ связи между частицами, образующими коагуляционную сетку, ослабляются вследствие их экранирующего действия, а при увеличении В/Ц из-за увеличения размера ячеек коагуляционной структуры и уменьшения числа связей в единице объема.

При структурообразовании применение вибрации в начальный период приводит к резкому ускорению роста когезионной и контактной прочности и достигается прямая связь прочности начальной и конечной структур.

На основе общих принципов управления свойствами структурированных систем в присутствии ПАВ и совместном действии вибрации можно не только существенно изменить конечные свойства материалов, но и повлиять на весь процесс структурообразования.

Влияние ПАВ на свойства дисперсных цементных систем изучали на лабораторных образцах с размерами 4x4x16 см после 28 сут нормального твердения. Подвижность затворенных цементно-песчаных смесей определяли при идентичном водоцементном отношении. Результаты приведены в таблице 1.

Наблюдается уменьшение водопотребности и повышение подвижности в образцах с добавками ПАВ в сравнении с образцами без добавки. Полученные данные показывают, что при содержании суперпластификатора 0.4% от массы цемента обеспечиваются оптимальные свойства дисперсных цементных систем.

Таблица 1. Свойства цементных систем в зависимости от содержания ПАВ.

Количество добавки ПАВ, % (от массы цемента)	Нормальная густота, %	Подвижность (по Суттарду), см	Предел прочности при, МПа	
			сжатию	изгибе
0	27.4	15	46.1	10.4
0.1	22.1	23	51.6	12.1
0.3	21.6	25	53.2	12.2
0.4	20.7	28	61.7	14.2
0.5	20.8	29	60.9	13.6

Заключение

Таким образом, выполненные исследования показали, что ПАВ оказывают влияние на поверхностные явления в дисперсных цементных системах. С увеличением содержания добавки ПАВ наблюдается снижение вязкости системы. Определено, что при увеличении концентрации ПАВ поверхностное натяжение на границе твердое тело - раствор уменьшается. С увеличением содержания добавки в дисперсной системе предельное напряжение сдвига практически обращается в нуль, а вязкость принимает низкое постоянное значение.

Адсорбция ПАВ происходит в первую очередь на наиболее энергетически активных участках поверхности частиц, где в отсутствие ПАВ образуются наиболее прочные контакты между частицами в коагуляционной структуре. Эффективные вибрационные воздействия, приводящие к разрушению большей части этих контактов из-за ослабления добавками ПАВ, сопровождаются резким падением прочности структуры и уровня вибровязкости. При снижении частоты вибрации этот эффект несколько меньше.

Снижение вязкости дисперсных цементных систем приводит к снижению водопотребности и улучшению подвижности затворенной смеси, что улучшит технологичность растворов, что особенно важно при заводском способе получения материалов.

ЛИТЕРАТУРА

- Каприелов С.С., Карпенко Н.И. Применение покрытий из коллоидных цементных растворов. Строительные материалы. 2006; 9: 19-20.
- Урьев Н. Б. Физико-химическая динамика дисперсных систем и материалов. М.: Интеллект, 2013: 232 с.
- Урьев Н.Б. Физико-химическая динамика дисперсных систем. Успехи химии. М., 2004; 73(1): 39.
- Наумов В.Н. Поверхностные явления и дисперсные системы. СПб: СПбГТИ (ТУ), 2007: 146 с.
- Соловьев В.И., Ткач Е.В., Серова Р.Ф. Внедрение результатов исследований в технологию производства цементных материалов на основе модифицированного цементного клея. Вестник НИИ-стромпроекта. Алматы. 2008; 5.– 6(17): 86–90.
- Фаликман В.Р., Вайнер А.Я., Башлыков Н.Ф. Новое поколение суперпластификаторов. Бетон и железобетон. 2000; 5 (506): 5-7.
- Касторных, Л.И. Добавки в бетоны и строительные растворы : учеб. пособие / Л.И. Касторных. Ростов н/Д: Феникс, 2005: 221 с.
- Батраков В.Г. Модификаторы бетона: новые возможности и перспективы. Строительные материалы. 2006; 10: 4-7.
- Нурбатуров К.А., Кулибаев А.А., Дё И., Садыханов К.Б., Дручинина Л.А., Букашев Т.Е., Умирзакова М.Г. Влияние параметров вибрационного воздействия на свойства коллоидных цементных систем. Вестник КазНИИАС. 2015; 8(48): 19-23.
- Нурбатуров К.А., Кулибаев А.А., Дё И., Дручинина Л.А. Технология коллоидных цементных систем для декоративных покрытий. В кн. Матер. Междунар. научно-практ. конф. Теоретический и практический взгляд на современное состояние науки. Кемерово: Западно-Сибирский научный центр, 2015: 88-92.

SYNTHESIS AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF 1-METHYLPYPERIDINE-CONTAINING ESTERS OF CYCLOPROPANECARBOXYLIC ACID

¹F.M. Sadyrbaeva, ²G.S. Akhmetova, ²V.K. Yu, ²K.D. Praliyev

¹Kazah-British Technical University, Almaty, Kazakhstan

²Institute of Chemical Sciences, Almaty, Kazakhstan
farikaznu@mail.ru

Complicated esters of cyclopropanecarboxylic acid with 1-methylpiperidine fragment have been synthesized. 1-Methyl-4-(phenylethynyl)piperidin-4-yl cyclopropanecarboxylate hydrochloride possess an antimicrobial activity *in vitro* against museum strains of microorganisms as *Escherichia coli* ATCC 25922, *Escherichia coli* ATCC-BAA-196, *Klebsiella pneumonia* ATCC 10031, *Klebsiella pneumonia* ATCC 700603, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538-P, *Staphylococcus aureus* ATCC-BAA-39, *Candida albicans* ATCC 10231.

Keywords: cyclopropanecarboxylic acid esters, N-methylpiperidine, antimicrobial activity.

СИНТЕЗ И ПРОТИВОМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ 1-МЕТИЛПИПЕРИДИНСОДЕРЖАЩИХ СЛОЖНЫХ ЭФИРОВ ЦИКЛОПРОПАНКАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ

¹Ф.М. Садырбаева, ²Г.С. Ахметова, ²В.К. Ю, ²К.Д. Пралиев

¹Казахстанско-Британский технический университет, Алматы, Казахстан

²АО «Институт химических наук им. А.Б.Бектурова», Алматы, Казахстан
farikaznu@mail.ru

Синтезированы сложные эфиры с фрагментом 1-метилпиперидина циклопропанкарбонической кислоты. Гидрохлорид 1-метил-4-фенилэтинил-4-циклопропанкарбонилпиперидина проявил противомикробную активность *in vitro* в отношении музейных штаммов микроорганизмов *Escherichia coli* ATCC 25922, *Escherichia coli* ATCC-BAA-196, *Klebsiella pneumonia* ATCC 10031, *Klebsiella pneumonia* ATCC 700603, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538-P, *Staphylococcus aureus* ATCC-BAA-39, *Candida albicans* ATCC 10231.

Ключевые слова: сложные эфиры циклопропанкарбонической кислоты, N-метилпиперидин, противомикробная активность.

Введение

Среди производных пиперидина обнаружены и внедрены в медицинскую практику препараты с центральным и периферическим нейротропным действием, а также влияющие на сердечнососудистую систему, спазмолитики, бронхолитики, диуретики, противоязвенные средства и целый ряд других [1]. Интенсивный поиск казахстанскими учеными лекарственных препаратов в ряду азотсодержащих гетероциклов, в частности С- и N-замещенных пиперидинов, привел к выявлению различных биологических свойств, таких как обезболивающей [2-5], противоаритмической [6], спазмолитической [7] и противотуберкулезной [8] активности.

В АО «Институт химических наук им. А.Б. Бектурова» на основе пиперидин-4-онов созданы и внедрены в медицинскую практику лекарственные препараты с анальгетическим, местноанестезирующим действием [2-4, 6-8], в сельскохозяйственную – средства с стимулирующим рост растений действием [9].

Среди производных пиперидина особое, можно сказать первостепенное значение, в синтетическом, теоретическом и прикладном отношении занимают γ-пиперидоны [10]. Из зарубежной литературы известно, что производные γ-пиперидонов являются потенциальными ингибиторами человеческой плацентарной ароматазы *in vitro* [11].

Материалы и методы

Ход реакции и индивидуальность соединений контролировали методом ТСХ на окиси алюминия III степени активности с проявлением пятен парами йода. ИК спектры записаны на спектрометре «Nicolet 5700» в таблетке с KBr.

Получение эфиров.

Гидрохлорид 1-метил-4-циклопропанкарбонилоксипиперидина (5). Раствор (0.0999 моль) 9.06 мл циклопропанкарбонилхлорида (1) в 80 мл абсолютного диоксана медленно прикапывают к раствору 3.84 г (0.0333 моль) 1-метил-4-гидроксипиперидина (2) при перемешивании. При этом наблюдается разогревание реакционной смеси. Смесь выдерживают 24 ч при комнатной температуре. Выпавший осадок промывают диэтиловым эфиром, остаток перекристаллизовывают из изопропанола. Получают 4.59 г (63% от теоретического) гидрохлорида 1-метил-4-циклопропанкарбонилоксипиперидина (5) с т.пл. 163-165°C, R_f 0.89 (Al_2O_3 , элюент - диэтиловый эфир).

Гидрохлорид сложного эфира 1-метил-4-кетоксимпиперидин циклопропанкарбоновой кислоты (6).

К раствору 1.5 г (0.012 моль) 1-метилпиперидин-4-кетоксима (3) в 40 мл абсолютного диоксана при перемешивании медленно прикапывают 2.5 г (0.024 моль) циклопропанкарбонилхлорида (1). При этом наблюдается разогревание реакционной смеси. Смесь выдерживают 24 ч при комнатной температуре. Выпавший осадок промывают диэтиловым эфиром, остаток перекристаллизовывают из изопропанола. Получают 1.74 г (64 % от теоретического). Получают 1.74 г (64 % от теоретического) гидрохлорида сложного эфира 1-метил-4-кетоксимпиперидин циклопропанкарбоновой кислоты (6) с т.пл. 115-117°C R_f 0,75 (Al_2O_3 , элюент - диэтиловый эфир).

Гидрохлорид 1-метил-4-фенилэтинил-4-циклопропанкарбонилоксипиперидина (7). 1.5 г (0.007 моль) 1-метил-4-фенилэтинил-4-гидроксипиперидина (4) растворяют в небольшом количестве абсолютного диоксана, затем к этому раствору приливают раствор 1.26 мл (0.014 моль) циклопропанкарбонилхлорида (1) в абсолютном диоксане. При этом наблюдается разогревание реакционной смеси и изменение цвета раствора от светло-желтого до светло-коричневого цвета. Смесь оставляют при комнатной температуре на ночь. Отгоняют растворитель, остаток перекристаллизовывают из изопропанола. Получают 1.5 г (67 % от теоретического) гидрохлорида 1-метил-4-фенилэтинил-4-циклопропанкарбонилоксипиперидина (7) с т.пл. 225-227°C, R_f 0,79 (Al_2O_3 , элюент - диэтиловый эфир).

Выявление антимикробной активности. Гидрохлорид 1-метил-4-фенилэтинил-4-циклопропанкарбонилоксипиперидина 7 под лабораторным шифром ПИП-47 изучен на противомикробную активность *in vitro* в отношении музейных штаммов микроорганизмов *Escherichia coli* ATCC 25922, *Escherichia coli* ATCC-BAA-196, *Klebsiella pneumonia* ATCC 10031, *Klebsiella pneumonia* ATCC 700603, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538-P, *Staphylococcus aureus* ATCC-BAA-39, *Candida albicans* ATCC 10231.

Для оценки противомикробной активности использован метод Коха для определения жизнеспособности и проведена оценка физиолого-биохимических свойств музейных культур музейных культур взятых в исследование, а также макрометод двукратных серийных разведений на жидкой питательной среде для определения минимальной ингибирующей концентрации исследуемого вещества. Модель исследования включает в себя необходимый минимум тестов с различной степенью чувствительности, которые могут дать достоверную и объективную информацию о наличии антибактериальных свойств у заявляемого соединения *in vitro* [12]. Все выбранные тесты являются адекватными с точки зрения получаемых в ходе их выполнения результатов. Кроме того, схема исследования проводится в соответствии с действующими на территории Республики Казахстан методическими реко-

мендациями и нормативными документами, утвержденными Государственными Фармакологическими комитетами Республики Казахстан [13].

Перед началом эксперимента микроорганизмы подверглись реактивации (оживлению) с последующим субкультивированием. Для определения жизнеспособности взятых в эксперимент микроорганизмов использовали метод Коха. Установлено, что все штаммы обладают хорошей жизнеспособностью превышающей 10^{11} КОЕ/мл. При контроле физиолого-биохимической активности доказано, что культуры соответствуют систематическому положению, стандартны, своих свойств в процессе хранения не изменили.

Оценку минимальной ингибирующей концентрации (МИК) в отношении взятых в эксперимент микроорганизмов проводили по общепринятому методу двукратных серийных разведений в бульоне Мюллера-Хинтона. Для приготовления базового раствора ПИП-47 в концентрации 4000 мкг/мл, навеску 0.2 г растворили в 50 мл 0,9%-го раствора хлорида натрия. Далее готовили двукратные серийные разведения от 2000 мкг/мл до 2 мкг/мл (2000 мкг/мл, 1000 мкг/мл, 500 мкг/мл, 250 мкг/мл, 125 мкг/мл, 63 мкг/мл, 31 мкг/мл, 16 мкг/мл, 8 мкг/мл, 4 мкг/мл, 2 мкг/мл). В приготовленные разведения вносили свежеприготовленную суспензию микроорганизма в концентрации 10^6 КОЕ/мл. Контролем служила пробирка, содержащая питательную среду с тестируемым штаммом. Посевы инкубировали в термостате при 37°C в течение 18-24 ч. По истечении времени инкубации с каждого разведения произведен высев на чашки Петри содержащие агар Мюллера-Хинтона. Чашки Петри с посевами инкубировали при температуре 37°C в течение 18-24 ч. МИК определяли по наименьшей концентрации ПИП-47, которая подавляла видимый рост тестируемого микроорганизма. В контроле наблюдался обильный рост тестируемых штаммов.

Результаты и обсуждение

Интерес к циклопропанкарбонилхлорид продиктован биологическим, в частности, антибактериальным потенциалом фрагмента малых циклов, а также реакционной активностью хлорангидрида в реакции ацилирования, широко применяемой в органическом синтезе при получении биологически активных веществ, ПАВ, лекарственных препаратов, полимеров с уникальными свойствами [14]. Объектами НИР служили доступные производные N-метилпиперидина (2-4).

Ацилирование проводили в абсолютном диоксане с избытком ацилирующего агента (1). Полученные соответствующие гидрохлориды сложных эфиров (5-7) представляют собой кристаллические вещества белого цвета с четкой температурой плавления.

Выходы, физико-химические характеристики полученных соединений (5-7) представлены в таблице 1. Состав и строение синтезированных соединений (5-7) подтверждены данными элементного анализа и ИК спектроскопии, индивидуальность – тонкослойной хроматографией.

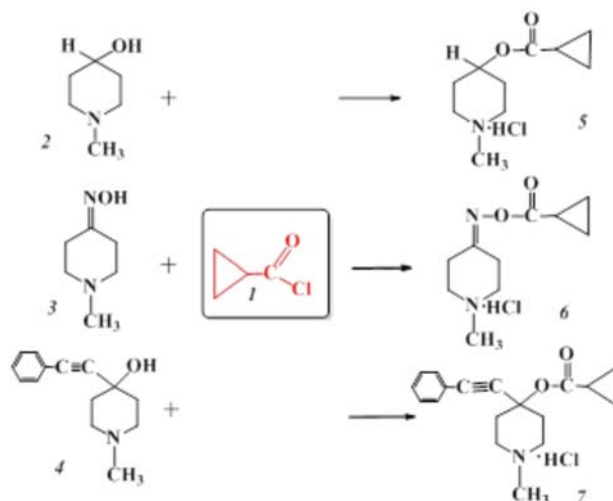


Таблица 1. Выход и физико-химические свойства сложных эфиров (5-7).

Соединение	Выход, %	R_f	Т.пл., °C	ИК спектр, см ⁻¹	Найдено, % Вычислено		Брутто-формула
				C=O сл.эф. (C=N)	C	H	
5	63	0.89	163-165	1740	$\frac{54.81}{54.67}$	$\frac{8.32}{8.26}$	C ₁₀ H ₁₈ NO ₂ Cl
6	64	0.75	115-117	1748 (1620)	$\frac{52.00}{51.61}$	$\frac{7.72}{7.36}$	C ₁₀ H ₁₇ N ₂ O ₂ Cl
7	67	0.79	225-227	1720	$\frac{67.95}{67.60}$	$\frac{7.00}{6.93}$	C ₁₈ H ₂₂ NO ₂ Cl

Исследование биологической активности. Гидрохлорид 1-метил-4-фенилэтинил-4-циклопропанкарбониллоксипиперидина (7, ПИП-47) был изучен на антимикробную активность в лаборатории микробиологии АО «Научный центр противоинфекционных препаратов». Результаты биологических испытаний представлены таблице 2.

Таблица 2. Антимикробная активность ПИП-47.

	МИК, мкг/мл						
	<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	<i>Escherichia coli</i> ATCC-BAA-196	<i>Klebsiella pneumonia</i> ATCC 10031	<i>Klebsiella pneumonia</i> ATCC 700603	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538-P	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC-BAA-39	<i>Candida albicans</i> ATCC 10231
ПИП-47	1000	2000	1000	2000	2000	2000	2000

По представленным в таблице 2 результатам видно, что соединение **ПИП-47** обладает антимикробной активностью ко всем взятым в эксперимент штаммам микроорганизмов. **ПИП-47** обладает антимикробной активностью к музейным штаммам *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumonia* ATCC 10031 в концентрации 1000 мкг/мл, в отношении всех остальных штаммов микроорганизмов данное соединение проявляет активность в высокой концентрации 2000 мкг/мл.

Стрептомицин активен в отношении грамотрицательных штаммов микроорганизмов (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Staphylococcus aureus*), а эффективность его по отношению *Candida albicans* составляет только 70-82%.

Заключение

Результаты показали, что ацилирование производных 1-метилпиперидина циклопропанкарбонилхлоридом приводит к сложному эфиру, активному по отношению болезнетворных микроорганизмов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байзакова К.К., Шин С.Н., Ю В.К., Пралиев К.Д. Углубленное изучение токсичности новых перспективных производных пиперидина. Фармация Казахстана. 2008; №9:17-19.
2. Исакова Т.К. О зависимости анальгетического действия от химического строения некоторых производных 4-пиперидолов. Изв. НАН РК. Сер.хим. 2007; №1:78-84.
3. Исакова Т.К. Методологический подход к созданию новых анальгетиков. Изв.НТО «КАХАК». 2007; №2:52-56.
4. Пралиев К.Д., Ю В.К., Соколов Д.В., Босяков Ю.Г., Куриленко В.М., Хлиенко Ж.Н., Моисеева Л.М., Четвериков В.Н., Тетеньчук Э.В., Нурахов С.Н. Патент РК № 527. Гидрохлорид 1-(2-этоксизтил)-4-

фенил-4-пропионилоксипиперидина, обладающий анальгетической активностью. Бюлл.изобр. №1. Оpubл. 27.07.1993.

5. Шантыз М.Г., Галенко-Ярошевский П.А., Мурзагулова К.Б., Ахмедова Ш.С., Сагимбекова Н.Б., Шарифканов А.Ш. Патент РФ № 2180557. Анестезирующий состав пролонгированного действия. Бюлл. изобр. -Искакова Т.К. Направленный синтез антиаритмических средств на основе 1-(2-этоксиэтил)-4-оксопиперидина. Изв. НТО«КАХАК». 2008; №2:36-39.

6. Искакова Т.К. Направленный синтез антиаритмических средств на основе 1-(2-этоксиэтил)-4-оксопиперидина. Изв. НТО«КАХАК». 2008; №2:36-39.

7. Искакова Т.К., Ю В.К., Шин С.Н., Исмагулова Н.А., Пралиев К.Д., Берлин К.Д. Предпатент №10437 РК. Оксалат 1-(2-этоксиэтил)-3,5-ди[(п-метокси)]пиперидина, обладающий спазмолитической активностью. Бюлл.изобр. №2. Оpubл. 15.02.2001.

8. Пралиев К.Д., Искакова Т.К., Джансенгирова А.Т., Орынбекова З.О., Ю В.К., Тургенбаев К.А., Карабекова С.С. Предпатент № 20398 РК .Применение оксалата пропионового эфира 1-(2-этоксиэтил)-4-гептин-1-ил)пиперидола в качестве противотуберкулезного средства Бюлл.изобр. №12. Оpubл. 15.12.2008.

9. Басымбеков М., Ержанов Қ. Өсімдік шығымын реттеуіштер. Алматы: Қайнар. 1995;176 б.

10. Простаков Н.С. , Гайворонская Л.А. γ-Пиперидоны в органическом синтезе. Успехи химии. 1978; Том 47. №5:859-899.

11. Barondi M., Robert J., Luu-Duc C. Imidazole derivatives of pyrrolidonic and piperidonic as potential inhibitors of human placental aromatase in vitro. J. Steroid Biochem. Mol. Biol. 1996;V.57:73-77.

12. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ, Минздрав РФ, «ИИА Ремедиум», Москва, 2000; 679 с.

13. Доклинические испытания лекарственных средств (Методические рекомендации). Фарм. Гос. Ком. РК, Алматы, 1997; 22 с.

14. Курицын Л.В., Кустова Т.П., Садовникова А.И., Калинина Н.В., Ключев М.В. Кинетика реакций ацильного производства. Изд.: «Ивановский гос. универ.» 2009; 133 с.

STRUCTURAL INVESTIGATIONS NANO MIXTURES BASED ON NATURAL AND SYNTHETIC POLYMERS

S.M. Yugai, N.Sh. Ashurov, S.Sh. Rashidova

Polymer Chemistry and Physics Research Center at The National University of Uzbekistan
named after M. Ulugbek, Tashkent, Uzbekistan
E-mail: svetlanayugai1@mail.ru

The structural features of natural polysaccharides – cellulose, chitin and their derivative are considered. The information available in the literature about electron microscopy of natural polysaccharides are analysed and generalized. The influence of supermolecular structure on the characteristics of materials determining their many properties is shown. The most interesting data on the crystallites sizes are given, which homogeneity on size and form strongly influence physico-mechanical and physico-chemical properties of materials.

Keywords: Cellulose, chitin, polysaccharide derivatives, nanostructure, nanoparticles, crystallites, electron microscopy.

СТРУКТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАНОСМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРОВ

С.М. Югай, Н.Ш. Ашуров, С.Ш. Рашидова

Научно-исследовательский центр химии и физики полимеров при НУУз,
Ташкент, Узбекистан
E-mail: svetlanayugai1@mail.ru

Рассмотрены структурные особенности природных полисахаридов – целлюлозы и хитина и их производных. Проанализированы и обобщены имеющиеся в литературе сведения о электронной микроскопии природных полисахаридов. Показано влияние надмолекулярной структуры на характеристики материалов, определяющие многие их свойства. Приведены наиболее интересные данные по размерам кристаллитов, однородность которых по величине и форме сильно влияют на физико-механические и физико-химические свойства материалов.

Ключевые слова: Целлюлоза, хитин, производные полисахаридов, наноструктура, наночастицы, кристаллиты, электронная микроскопия.

Электронная микроскопия наноэлементов целлюлозы, хитина и их производных

Современная жизнь неразрывно связана с понятиями, с которыми имеет дело микроскопия. Слова “нанотехнология”, “наночастицы”, “наноматериалы” в последнее время звучат все чаще, и это неудивительно. Манипуляции в масштабе отдельных атомов и молекул, где единицами измерения служат нанометры позволяют создавать новые структурированные материалы с уникальными свойствами. Привлекательность нанотехнологий для науки, промышленности и медицины состоит, прежде всего, в том, что они позволяют манипулировать с веществом на уровне отдельных атомов и молекул, с их помощью создают материалы с уникальной структурой - углеродные нанотрубки, тончайшие полупроводниковые покрытия, особо прочные нанокомпозиты. На всех стадиях наноконструирования требуются современные методы контроля, в частности электронная и атомная силовая микроскопия.

В настоящее время существует огромное число методов контроля наноматериалов, еще больше методик исследования физических и физико-химических параметров и характеристик твердотельных и молекулярных структур. Вместе с тем, получение наноструктур, низкоразмерных систем и новых наноструктурированных материалов с заданными свойствами ставит и новые диагностические задачи.

Методы нанодиагностики должны быть по возможности неразрушающими и давать информацию не только о структурных свойствах нанообъектов, но и об их электронных свойствах с атомным разрешением. Необходима также диагностика электронных, оптических, магнитных, механических и иных свойств нанообъектов на “наноскопическом” уровне. Невозможность полного удовлетворения этих требований приводит к использованию комплекса методов диагностики нанообъектов, среди которых необходимо выделить следующие основные группы методов:

- электронная микроскопия высокого разрешения, которая исторически явилась первым методом, реально обеспечивающим визуализацию структуры объектов с атомным разрешением. В 80-х гг. появились первые работы по анализу структуры наночастиц с помощью просвечивающих микроскопов. К этому методу примыкают различные модификации электронной микроскопии, обеспечивающие проведение химического анализа нанообъектов, исследования *in situ*, поверхностно-чувствительные методы, такие как отражательная электронная микроскопия, микроскопия медленных электронов и другие. Во многих случаях электронная микроскопия высокого разрешения является единственным источником получения информации о внутренней структуре и структуре границ раздела таких нанообъектов, как квантовые ямы и квантовые точки;
- методы сканирующей электронной микроскопии, которые вплотную приближаются по разрешению к атомному разрешению, сохраняя возможность получения информации без существенного (разрушающего) воздействия на исследуемые объекты с получением разнообразной информации о химическом составе нанообъектов, их электрических (метод наведенного тока), оптических (катодолюминесценция) и других свойствах. Для получения информации об объеме нанообъектов развиты методы электронной томографии;
- сканирующая туннельная микроскопия, являющаяся поверхностно-чувствительным методом визуализации атомной структуры твердых тел; проведение спектроскопических исследований с атомным разрешением вместе с привлечением возможностей для *in situ* экспериментов при повышенных и пониженных температурах, использование других методов зондовой микроскопии и возможности манипулирования на уровне отдельных атомов делает эти методы важнейшим инструментом для нанотехнологий и нанодиагностики;
- атомно-силовой микроскоп (АСМ), позволяет в отличие от туннельного микроскопа, осуществлять взаимодействие с любыми материалами, а не только с проводящими, открылась перспектива создавать нанотехнические устройства. Дело в том, что для столь маленьких механизмов, классическая технология не приемлема и приходится опираться на разработки самой природы, которая, как известно, предпочитает углерод и органику. Зонд АСМ устанавливается на миниатюрном кронштейне, между зондом и образцом возникают силы притяжения, и при сканировании образца измеряется деформация кронштейна. После сканирования компьютер ‘переводит’ полученные данные в изображения, воспроизводящие поверхность образца.
- рентгендифракционные методы дают уникальную информацию об атомной структуре нанообъектов без их разрушения.

Целлюлоза имеет сложную надмолекулярную структуру, простейшим элементом которой являются элементарные фибриллы - ассоциаты макромолекул диаметром до 3,5 нм, содержащие от 600 до 1500 макромолекул. Элементарные фибриллы, в свою очередь, образуют более крупные ассоциаты с поперечным сечением от 4 до 10-20 нм - микрофибриллы, своеобразную матрицу структуры целлюлозы, располагающуюся в областях со значительно менее упорядоченной структурой. В продольном направлении молекулярные цепи целлюлозы, являющейся с точки зрения фазового состояния аморфно-кристаллическим полимером, проходят через большое число кристаллических и аморфных областей. Длина кристаллитов, по данным электронной микроскопии, составляет от 20-85 нм (у различных типов искусственных целлюлозных волокон) до 65-220 нм (у природной целлюлозы). При

этом заметно различается и форма кристаллитов: кристаллиты природной целлюлозы имеют резко выраженную анизодиаметричную форму (отношение длины).

Для хитина основным элементом такой структуры являются фибриллы - высокоориентированные агрегаты макромолекул диаметром 25-50 нм, в свою очередь состоящие из микрофибрилл диаметром 2.5-2.8 нм. Такая структура обеспечивает выполнение важной биологической функции армирования (повышения механической прочности) содержащих хитин тканей.

Среди научных публикаций широко представлены работы по получению и электронно-микроскопическим исследованиям целлюлозных и хитиновых нанокристаллитов

Значительный вклад в решение проблемы кристаллитной структуры полисахаридов внесли работы Рэнби и сотрудников [1-2].

На основании исследований продуктов гетерогенного гидролиза целлюлозы оценки размеров кристаллитов Рэнби пришел к выводу, что они соответствуют размерам мицелл, входящих в фибриллярные элементы. Он интерпретировал эти данные с точки зрения существования вдоль микрофибрилл целлюлозы кристаллических и аморфных областей без строгой периодичности. Престон на основании электронно-микроскопических и рентгенографических исследований предположил, что плоскости [3] кристаллической решетки в кристаллитах нативной целлюлозы ориентированы параллельно поверхности элементов структуры.

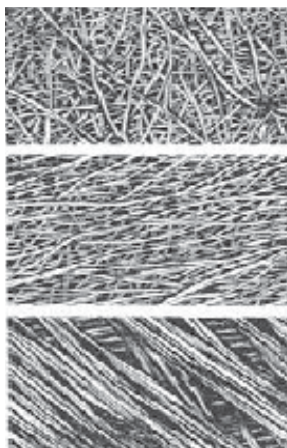
Были определены размеры целлюлозных кристаллитов в поперечном направлении на основе электронно-микроскопических и рентгенографических данных по расширению рефлексов и получили величину 50-62 Å для хлопковой целлюлозы. Крассиг и Китчен, исследуя методом электронной микроскопии гидролизованные препараты целлюлоз разного происхождения, оценивали прочность волокон после частичного гидролиза и пришли к выводу, что длина «морфологических единиц» (кристаллитов) хлопка 1200-2000 Å, а искусственного волокна 600-1000 Å, хотя допускать существование кристаллитов ~600 Å длиной однако скорее всего наблюдаемые ими «морфологическая единица» представляет собой вторичные агрегаты [4-5].

Из приведенных выше данных видно, что нет согласия в экспериментальных результатах по определению размеров, природы и формы фибрилл и микрофибрилл. Возможно, это связано с зависимостью структуры целлюлозы от ее источника.

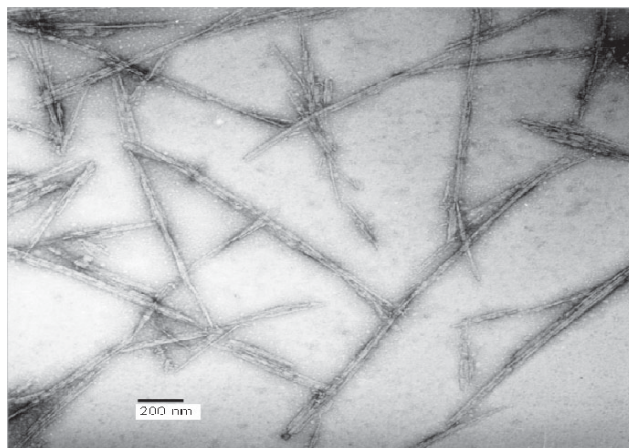
В работе Симонсена нанокристаллы получены из древесной целлюлозы в процессе гидролиза и под влиянием сдвиговых усилий, частицы затем растираются. Микроскопически установлено, что нанокристаллиты целлюлозы из древесины имеют размерность от 3 нм до 5 нм в ширину и 20-200 нм в длину; из хлопка 3-7 нм в ширину, 100-300 нм в длину.



Древесные волокна



Фибриллы



ПЭМ-рисунки целлюлозных нанокристаллов

Прочность и жесткость нанокристаллов целлюлозы по сравнению с другими материалами.

Материал

Предел прочности на разрыв, GPa Модуль, GPa

Целлюлозные нанокристаллы 7.5 41 / 145 21

Стекловолокно 4.8 / 86

Стальная проволока 4.1 / 207

Графитные вискерсы 21 / 410

Углеродные нанотрубки 11-73 / 270-970

Целлюлозные нанокристаллы представляют новую альтернативу для производства биосовместимых и оптически прозрачных нанокомпозитов с высокой прочностью. В работе Бенвидеса и Китченца [6] водные суспензии палочкообразных нанокристаллов, длина, которых по электронно-микроскопическим данным находится в интервале от 20 нм до 400 нм, и диаметрами меньше, чем 10 нм были получены кислотным гидролизом целлюлозного порошка. Формирование изотропных и хиральных нематических жидкокристаллических фаз наблюдалась как функция концентрации целлюлозных нанокристаллов. Приблизительно, при 6% по весу целлюлозе водная нанокристаллическая суспензия представляет бифазное состояние между изотропной и жидкокристаллической фазой. Относительный объем, концентрация и размеры частиц каждой фазы были исследованы, фракционированием частиц по размерам добились последовательного разделения двух фаз. Просвечивающей электронной микроскопией показана размерная зависимость нанокристаллов от фазового поведения и степени фракционирования.

В работе [7] были получены тонкие хитозановые пленки из растворов разных концентрации, которые характеризуются разным типом структуры и способностью абсорбции воды. Анализ сканирующей атомно-силовой и электронной микроскопии обнаружил толщину пленки меньшей 25-30 нм с незначительной зависимостью от концентрации полимера. Для всех полученных пленок была характерна нанопористая структура.

В работе [8] исследована структура и физико-химические свойства полисахаридов и сделано заключение, что полисахариды (хитин крабовый и грибной, также крабовый хитозан) имеют сложную надмолекулярную структуру. Они относятся к фибриллярным полимерам, а микрофибриллы состоят из аморфных и высокоупорядоченных микрообластей; следствием такого строения является, во-первых, наличие у полисахаридов двух температур стеклования. Во-вторых, у них наблюдается несколько вторичных маломасштабных релаксационных переходов эндотермического характера, которые можно отнести к α - и β -переходам.

Таким образом, если опираться на теорию аморфно-кристаллического строения полисахаридов, то ее надмолекулярная структура может быть охарактеризована кристаллографическими параметрами, степенью кристалличности, размерами кристаллитов и их дефектностью, структурными характеристиками аморфных областей, размерами фибриллярных образований и другими параметрами [9].

Структура наносмесей на основе природных полисахаридов: целлюлозы, хитина и их производных. В последние годы интерес к нанообъектам резко возрос благодаря многочисленным исследованиям, показавшим, что при переходе от микро- к наночастицам происходит качественное изменение многих физико-химических свойств веществ: температуры плавления и затвердевания; растворимости; давления, необходимого для перестройки кристаллической структуры; характера кинетики химических процессов, протекающих на поверхности частиц [10]. Это связано с тем, что для частиц, размеры которых хотя бы по одному из направлений соизмеримы (или меньше) с радиусом корреляции какого-либо физического или химического свойства (длиной свободного пробега электронов, размером

зародыша новой фазы, размером магнитного домена и т.д.), начинают проявляться размерные эффекты [11–15].

Специфические свойства наночастиц обусловлены тем, что доля атомов, находящихся на поверхности, сопоставима с общим числом атомов, составляющих частицу. Например, для частиц размером около 1 нм, по форме близких к сферическим, отношение числа поверхностных и внутренних атомов составляет 1. При увеличении размера d (до десятков нанометров), а в некоторых случаях и до нескольких микрон) влияние этого отношения на свойства вещества еще остается достаточно сильным, хотя доля поверхностных атомов уменьшается [15].

В настоящее время такие системы всесторонне изучают не только в химии, но и в физике, биологии, в науках о материалах. В связи с этим оказываются важными и требующими развития вопросы, связанные с получением различных наноразмерных систем и их стабилизацией.

Создание композиционных материалов, содержащих наполнители наноразмерного уровня дисперсности, является новым и перспективным направлением в развитии материаловедения. Один из многообещающих вариантов этого направления - использование природных полисахаридов, имеющих ярко выраженное фибриллярное строение, для улучшения физико-механических свойств различных полимеров, ускорения их биоразлагаемости по истечении срока службы, получения полимерных материалов со специальными свойствами (например, разделительных мембран) и т.д. Лимитирующим фактором в создании композитов такого типа является диспергирование фибрилл полисахаридов до наноразмерного уровня и сохранение при этом их стержнеобразной конфигурации с высоким соотношением длины к диаметру.

Разработан оригинальный метод получения нанокомпозитов на основе хитина и полиакриловой кислоты, полиакриламида и полилактида, состоящего из нанофибрилл наполнителя - хитина, включенных в полимерную матрицу, с широким диапазоном степеней наполнения 0.05-25% [16]. Основное диспергирующее воздействие на полисахаридные фибриллы оказывалось через предварительное набухание их в воде или в различных водных растворах и последующую полимеризацию (или поликонденсацию) мономеров. По мере проведения полимеризации водорастворимого ненасыщенного мономера в межфибриллярном пространстве хитина, нанофибриллы диспергируются в полимерной матрице, придавая ей исключительные механические свойства.

Полисахариды и другие катионные полимеры используются в фармацевтике благодаря их свойства контролировать высвобождения антибиотиков. Хитозан (ХЗ) обеспечивает долгое высвобождение объединенных лекарств. Сообщено [17] препараты ХЗ и ХЗ/ДНК НЧ определенных размеров и формы с помощью нового и простого осмотического метода. Микроскопически установлено, что средний диаметр НЧ ХЗ составляет 45 ± 9 нм, а НЧ ХЗ/ДНК 38 ± 4 нм.

Запатентованная методология может легко модулировать варьированием пар растворитель-нерастворитель, температуру, типа полимера, дающего НЧ с разными размерами.

Растровой электронной микроскопией показано, что полученные НЧ разных размеров, после обработки селективными парами растворителей. Использован растворитель, который растворяет полимер, тогда как нерастворитель использовался как осаждающий агент.

Различные морфологии получены следующими методами: использованием разных полисахаридов, таких как ХЗ, декстран, пилюлан и др. Препарирование ХЗ и ХЗ/ДНК НЧ было проведено с использованием новой патентованной методологии [18]. Размер и распределение размеров ХЗ и ХЗ/ДНК были охарактеризованы измерениями динамического светорассеяния (ДС). Морфология НЧ была также исследована сканирующей электронной микроскопией (LEO 1450) с системой микроанализа INCA 300, чтобы получить элементный анализ

НЧ ХЗ/ДНК.

Образец был покрыт с 10 нм-вой толстой золотой пленкой используя ускоряющее напряжение электронов 20КэВ. Распределение размеров и средний диаметр частиц был определен, из анализа 5-10 изображений, представляющих совокупность свыше чем 2000 частиц.

Макроскопически ХЗ/ДНК наночастицы проявляют как длинная цепь взаимодействующих частиц, но при более высоком увеличении эти цепи, кажутся, составлены из мелких НЧ с диаметрами 45 (± 10) нм.

Количество фосфора, полученного из СЭМ микроанализа и элементного анализа было почти 4%, относительно других исследованных элементов (С, N, O). Объединение ДНК в НЧ ХЗ было также проверено флуоресцентной эмиссией бромида этидия интеркалированного в удвоенной спирали ДНК.

В работе Ёнгже и Симонсена [19] исследовались целлюлозные нанокристаллы (ЦНК) и МКЦ как наполнители в КМЦ-нанокompозитах. Композиционный материал был составлен из КМЦ, МКЦ или ЦНК с глицерином как пластификатор. Концентрация ЦНК и МКЦ колеблется от 5% до 30%, а концентрация глицерина сохранялась 10%. Для композитов наполненных ЦНК прочность и жесткость выше по сравнению с композитом с МКЦ. Некоторые тепловые обработки придают нанокompозитам водостойкость. ЦНК используется как упрочняющий материал в полимерных композитах для повышения механических и физических свойств [20]. Сотрудники лаборатории USDA Forest Products наблюдали **улучшение прочности полипропилена** при содержании всего 2% ЦНК. В данной работе исследователи оптимизировали методы препарирования и получение определенной морфологии композита для дальнейшего улучшения механических и физических свойств термопластиков, усиленными с ЦНК.

ЦНК представляют новую альтернативу для производства биосовместимых и оптически прозрачных нанокompозитов с высокой прочностью. В работе Бенвидеса и Китченца [21] водные суспензии палочкообразных ЦНК с длиной в интервале с 20нм до 400нм, и диаметрами меньше, чем 10нм были получены кислотным гидролизом целлюлозного порошка. Формирование изотропных и хиральных нематических жидкокристаллических фаз наблюдалась как функция концентрации ЦНК. Приблизительно, при 6% по весу целлюлозе водная нанокристаллическая суспензия представляет бифазное состояние между изотропной и жидкокристаллической фазой. Относительный объем, концентрация и размеры частиц каждой фазы были исследованы, фракционированием частиц по размерам добились последовательного разделения двух фаз. Просвечивающей электронной микроскопией показана размерная зависимость нанокристаллов от фазового поведения и степени фракционирования.

В работах [22-24] рассматриваются вопросы использования НЧ целлюлозы, а также некоторых синтетических и природных полимеров в пищевой промышленности и сельском хозяйстве. Проблема преодоления барьеров биологической несовместимости с помощью специально синтезируемых НЧ на основе хитозана обсуждаются в обзоре Прего, Алонси-Синде, Вила и др. [25], посвященных актуальным вопросам наномедицины.

В обзоре Орано [26] приводятся электронные микрофотографии большого числа разнообразных НЧ, полученные при помощи атомного силового микроскопа, на которых можно наблюдать широкое многообразие размеров и формы полимерных НЧ.

Очень большое количество работ, появившихся в течение 5 - 6 лет, посвящены проблемам, связанным с НЧ природных полимеров, в первую очередь, таким как целлюлоза и хитин. Значительный интерес представляет статья проф. Симонссона из Орегонского Университета [27], в которой рассматриваются вопросы использования различного целлюлозо-содержащего сырья и отходов с точки зрения возможностей получения из них НЧ целлюлозы и их применения. Экспериментальные данные автора и других исследователей свидетельствуют о том, что введение НЧ целлюлозы в разные синтетические полимеры, прежде всего полиэтилены и полипропилены, а также поливинилхлориды, полиуретаны и др. приводит

к резкому улучшению ряда их эксплуатационных характеристик, таких как модуль сдвига, разрывное напряжение, термостойкость, гидрофильность, газо- и воздухопроницаемость и многие другие, причем для этого достаточно ввести менее 10% целлюлозных НЧ. Очень важно, что такие материалы обладают биodeградируемостью. Особый интерес для таких полимеров как полипропилен является существенное улучшение его окрашиваемости при добавке 5-7% НЧ целлюлозы, что очень важно для изготовления тканей и других изделий.

В работе Уанга, Киу и др. [28] обсуждается возможность механохимической активации компонентов для получения композиций целлюлоза – полиэтилен, а также рассмотрены физико-химические свойства таких систем.

В работе [29] приведены данные о наполнении синтетических полимеров целлюлозными наполнителями, где отмечается заметное улучшение прочностных показателей и повышение модуля таких композиций, особенно при повышенных температурах. Модуль Юнга микрокристаллической целлюлозы оценивали Эйхорн и Янг [30] с точки зрения возможностей использования целлюлозных наполнителей. Свойства тонкодисперсной целлюлозы различной структуры для применения её в процессах экструзионного смешения и сферолизации для получения лекарственных препаратов рассматриваются в статье Фехнера и Уортвилера [31].

Проблема компатибилизации в системах на основе полиолефинов и целлюлозных НЧ рассмотрена в серии работ Белгасема с сотр. [32-33]. В них предлагается модифицировать целлюлозные НЧ силанами и силоксанами, малеиновым и фталевым ангидридом, эпоксидирование дикарбоновыми кислотами, прививая к их поверхности некоторые синтетические полимеры, регулируя длину их цепи, а также сульфирование и фосфорилирование.

Мейфанг и др. приводят данные о резком повышении окрашиваемости полипропиленовых волокон при их формировании с добавками небольших количеств целлюлозных НЧ [34].

Ряд работ посвящен получению композиций на основе синтетических и натуральных каучуков, усиленных так называемыми “Whiskers”ами хитина. (Частицы длиной в несколько сотен нм, типа элементарных фибрилл) которые образуют в матрице армирующую сетку. Пленки из подобных композиций на основе хитозана получены Блэквеллом с сотр. [35].

Иолович и Лейкин [36] предлагают способ получения НЧ целлюлозы в виде суспензии, пасты и сухого продукта с размерами частиц ~200нм, которые представляют агрегаты нанокристаллов, длиной до 75 нм и шириной 10-15 нм. Предполагается использовать эту наноцеллюлозу в качестве добавки к адгезивам, краскам, бумаге и для получения упрочненных биodeградируемых пластиков на основе ПВХ.

Подробные обзоры по нанокompозитам содержащим в качестве наполнителя целлюлозные НЧ, проблемам их получения, свойств, модификации и областей применения содержатся в [37-39].

Пленки нанокompозитов были удачно препарированы из целлюлозы и нанокристаллов турмалина с значениями диаметра 70нм [40]. Структура и свойства композиционных пленок были характеризованы рентгеновской дифракцией, СЭМ и ПЭМ-исследованиями, дифференциальной сканирующей калориметрией и тестированием на растяжение. Результаты показывают, что нанокристаллы турмалина были распределены в целлюлозной матрице, сохраняя исходную структуру нанокристаллитов в композиционных пленках. Потеря пиков в ДТА-спектрах и температура разложения в кривых дифференциальной сканирующей калориметрии пленок композиций значительно перемещены в сторону низких температур, что указывает на то, что нанокристаллы разрывают частично межмолекулярные Н-связи целлюлозы, и это ведет к уменьшению термической стабильности. Композиционные пленки обладали хорошей прочностью при растяжения (92-107 МПа) и проявили явное антибактериальное действие против *Staphylococcus aureus* при содержании турмалина 4-8% по весу. Синтезированы термически чувствительные наночастицы гидроскипропилцеллюлозы

и методом светорассеяния исследованы размеры частиц в зависимости от концентрации полимеров и температуры реакции.

Нанотрубчатые материалы были получены японскими учеными с использованием натуральных целлюлозных веществ (фильтр-бумагу) как подложку, и их морфология была определена сканирующей и просвечивающей электронной микроскопией [41].

Были собраны пористые и непористые наноструктуры с использованием целлюлозных волокон в качестве подложки с металлическим Ag [42].

Новые неорганические – органические гибридные материалы, составленные из полупроводящих нанокристаллов сульфида кадмия (CdS) и регенерированной целлюлозы были получены с использованием метода синтеза *in situ*. [43]. Целлюлоза была растворена в 6% по весу NaOH /4% по весу водном растворе мочевины/тиомочевины при низкой температуре с последующей добавкой кадмия хлорида (CdCl₂). Нанокристаллы CdS были удачно выращены *in situ* в растворе целлюлозы. Были получены пленки нанокомпозитов, содержащие гомогенные наночастицы CdS путем их отливки из полученного раствора.

Как сообщает Science Daily, группа ученых под руководством Грегори Эскархоса [44] из Северо-западной Тихоокеанской Национальной лаборатории (Pacific Northwest National Laboratory) смогли вырастить экологически чистым способом металлические нанокристаллы одной и той же величины. Исследователи использовали обработанные кислотой хлопковые волокна в качестве субстрата для быстрого выращивания металлических нанокристаллов золота, серебра, палладия, платины, меди, никеля и других металлов, а также их оксидов. Оказалось, что при нагревании раствора, содержащего кристаллизованную целлюлозу и соль металла, до 70-200 градусов Цельсия в течение 4-16 часов на молекулах целлюлозы формируются идентичные по форме и размеру металлические кристаллы. Химические и физические свойства металлических нанокристаллов зависят от однородности их размеров. Авторы утверждают, что им удалось получить кристаллы, проявляющие каталитические, электрические и оптические свойства, отличные от свойств выращенных ранее беспорядочных кристаллов. Ученые считают разработанный ими метод экологически чистым, так как для него требуются только нагрев, кристаллическая целлюлоза и соль металла. Более ранние попытки синтеза с использованием едких химикатов приводили к формированию металлических нанокристаллов, значительно отличающихся друг от друга по форме и размеру.

В работе Ланг Сю и др. [45] получены полимер-нанокристаллитные пленки, используя метод послойного осаждения. Монослои хитиновых нанокристаллов и целлюлозных нанокристаллов были альтернативно абсорбированы на Si подложки, чтобы получить тонкую пленку. Был измерен эластический модуль пленок, используя рассеивание света Brillouin (для пленок 250 nm). Сравнение между поведением поверхностных и объемных акустических режимов позволило объяснить эффект толщины индивидуальных слоев относительно полной пленочной толщины. Короткие ЦНК с длиной ~200 nm были получены при гидролизе порошка фильтр бумаги в серной кислоте. Длинные кристаллы с длиной до нескольких микронов были получены отбеливанием и гидролизом с использованием серной кислоты. Показано, что модуль пленок хитозан/ЦНК выше чем таковой ПДДА/ЦНК пленок.

НЧ хитина и целлюлозы были выделены из оболочек креветок, и древесной целлюлозы, соответственно [46]. Удельная поверхность этих частиц, измеренная с помощью красного красителя Конго, находится в интервале от 250 m²/g до 350 m²/g в зависимости от исходного материала. НЧ были поверхностно модифицированы различными химическими группами в пределах от алифатических эфиров до олигомеров ε- капролактона. Цель состоит в том, чтобы изменить поверхность частиц таким способом, что их взаимодействие и распределение в термопластичной полимерной матрице вело к созданию улучшенных нанокомпозиционных материалов. Рост взаимодействия и дисперсия частиц ведут к улучшению тепловых и механических эксплуатационных показателей материала.

Анализ литературы по наночастицам полисахаридов дает решению общих задач структуры и свойств наночастиц и установлены, что наноразмерные частицы выделанные из полисахаридов обладает всеми свойствами.

В таких композициях удалось наблюдать принципиальное улучшение целого ряда характеристик, прежде всего физико-механических, особенно при повышенных температурах, окрашиваемости, гидрофильности, биоразлагаемости и т.д. Не меньшей интерес представляет данные об использовании НЧ полисахаридов в качестве матриц для иммобилизации ферментов и различных БАВ, при отделке текстильных материалов, компонент пищевых и косметических продуктов и т.п.

Таким образом, на основании проведенного анализа литературы можно заключить, что по сравнению с другими сферами науки исследования в области наноструктур в природных полисахаридах, их производных, а также в их нанокомпозициях ограничены и недостаточно систематизированы. Следует также отметить, что в обзорах, докладах на симпозиумах, статьях, информации Интернет, при всем том огромном объеме, который занимают материалы по наночастицам и наноструктурам, многие их характеристики не раскрываются (например, структурные особенности), отсутствуют конкретные примеры и области их использования, а также ряд других важных моментов, которые очевидно являются "know-how".

Морфологии для создания новых и перспективных наноструктурированных металлополимерных материалов. В последнее время при поиске литературы в системе «Интернет» наблюдается большой интерес по наноструктурным металлополимерным материалам. Наноструктурированные металлополимерные материалы представляют интересную область современной науки и нанотехнологии, поскольку внедрение металлов, их оксидов или комплексов позволяет придавать уникальные свойства полимерным материалам: каталитические, оптические, магнитные, и т.д. В свою очередь, наличие наноструктур в полимерных системах позволяет осуществлять тонкий контроль над ростом наночастиц, их распределением по размерам и структурой поверхности частиц. Изменяя морфологию наноструктурированных материалов можно получать композиты с заданными свойствами. Так, например, для каталитических приложений наиболее перспективной является морфология множества мелких частиц (для увеличения площади поверхности) в хорошо проницаемой полимерной матрице, а для оптимизации магнитных свойств металлополимерных материалов необходимы тонкий контроль за распределением наночастиц по размерам и совершенство их кристаллической структуры. Узкое распределение наночастиц по размерам является критическим фактором в развитии высокоорганизованных материалов для многих применений, поскольку оптические, магнитные и каталитические свойства сильно зависят от размера частиц. Оптимизация структурной организации (морфологии) различных наноразмерных материалов - важная проблема, без решения которой невозможно улучшить их свойства и определить наиболее перспективные области их использования.

В работе Клубундера и др.[47] кластеры серебра, золота или палладия размером 1—15 нм были диспергированы в пленку полистирола (или полиметилметакрилата) в ходе полимеризации жидкого мономера, в который предварительно осаждался металл из паров. Судя по структурным исследованиям, металлические кластеры при этом объединяются в агломераты разной величины — вплоть до нескольких десятков нанометров. Похожую структуру имеют композитные пленки, полученные одновременным осаждением паров металла и плазменной полимеризацией бензола или гексаметилдисилазана [48].

Представлен метод получения наночастиц серебра на поверхности полистирольных микросфер без предварительной активации поверхности. Определены размеры наночастиц серебра, полученных восстановлением аммиака серебра формальдегидом на поверхности микросфер полистирола. Получены гистограммы распределения наночастиц по размерам [49].

Для получения наночастиц серебра на поверхности микросфер полистирола приготовлено три раствора – 0,5% (масс.) суспензию полистирола, 0.1 М раствор аммиака серебра, 0.1 М раствор восстановителя. В суспензию полистирола вводили постоянный объем восстановителя, полученную смесь перемешивали в течении 5 минут, затем по каплям вводили раствор аммиачного комплекса серебра. О появлении наночастиц серебра на поверхности микросфер полистирола свидетельствовало изменение цвета суспензии полистирола, белый цвет которой вначале переходил в интенсивный желтый, который через несколько минут переходил в красно-коричневый или зеленый.

Морфология поверхностных слоев микросфер с наночастицами серебра изучалась с помощью просвечивающей электронной микроскопии по стандартной методике. Средний размер полимерных микросфер в суспензии и частиц металла на их поверхности, коэффициент вариации были определены путем обсчета соответствующих микрофотографий в программе PhotoShop CS. Процесс получения наночастиц металлов на поверхности полимеров состоит из стадий предварительной подготовки поверхности полимера и стадии химического восстановления металла из водных растворов его солей. Поверхность полимера должна иметь каталитические свойства по отношению к реакции восстановления металла, для того чтобы реакция протекала на поверхности полимера, а не в объеме раствора. Метод активации поверхности с использованием хлорида олова (II) представлен в работе [50].

Показаны микрофотографии полистирольных микросфер, полученные с помощью электронного просвечивающего микроскопа. Средний размер микросфер составил 500 нм.

Из диаграммы распределения видно, что наибольшее количество частиц имеет размер 30 ± 5 нм. Размер частиц изменяется от 15 до 80 нм. Распределение наночастиц по размерам на поверхности микросфер полистирола имеет Гауссовский характер.

При концентрации $C(\text{AgNO}_3)=0,005$ моль/дм³ средний размер наночастиц составляет 15 – 20 нм, диаметр частиц варьируется от 10 до 60 нм. При концентрации $C(\text{AgNO}_3)=0.007$ моль/дм³ наибольшее количество частиц имеет размер 30 – 35 нм, диаметр частиц варьируется от 15 до 80 нм. При концентрации $C(\text{AgNO}_3)=0.009$ моль/дм³ диаметр частиц варьируется от 16 до 113 нм, наблюдается более равномерное распределение частиц по размерам.

Л.М. Бронштейном и др.[51] выявлены оптимальные морфологии для создания новых и перспективных наноструктурированных металлополимерных материалов. Как известно, при увеличении температуры водных растворов термочувствительных полимеров с нижней критической температурой растворения происходит процесс дегидратации, ведущий к переходу клубок-глобула и агрегации полимера. Электронной микроскопией установлено, что в разбавленных растворах термочувствительных гомополимеров обычно наблюдают глобулярные агрегаты, тогда как в растворах гребенчатых или звездообразных сополимеров, содержащих термочувствительный и водорастворимый блоки, можно наблюдать образование полимерных глобул, состоящих из одной макромолекулы [52]. Структуру, образованную одной макромолекулой называют мономакромолекулярной.

В. Лебедевым и др.[53] исследовано формирование новых мономакромолекулярных металлополимерных наночастиц на основе термочувствительного полимера за счет комплексообразования с соединениями металлов. ПВКЛ был выбран в качестве термочувствительного полимера для формирования мономакромолекулярных структур.

Наблюдались сферические и стержнеобразные частицы с диаметром (или с поперечным диаметром) 10-12 нм. Поскольку в данном образце достаточной электронной плотностью обладают только ионы Со, частицы, видимые на микрофотографиях, содержат катионы Со(II). Микрофотография более высокого разрешения (б) позволяет видеть, что большая часть даже кажущихся сферическими частиц слегка удлинена (показано стрелками), подтверждая предположение о вытянутой конформации макромолекул ПВКЛ в коллапсированной фазе.

Вычисление размера глобулы ПВКЛ ($M_w=680000$ г/моль) по методу А. А. Аскадского, с учетом уменьшенных атомных радиусов в связанном состоянии и объема повторяющегося звена (0.139 нм³ для ПВКЛ), дает средний диаметр глобулы 11 нм, что хорошо согласуется с размерами частиц ПВКЛ-Со, полученных из микрофотографий ПЭМ. На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что взаимодействие ПВКЛ с ионами Со (II) приводит к стабилизации мономолекулярных полимерных глобул. Образец ПВКЛ-Со, нанесенный на решетку для ПЭМ, был обработан парами OsO_4 в течение 30 минут (рис. в) для визуализации тех частей ПВКЛ, которые не координированы с ионами Со(II). Микрофотография образца после такой обработки содержит неплотные, практически сферические структуры с более темными ядрами (из-за присутствия в них ионов Со(II)). Формирование частиц ядро-корона можно объяснить следующим образом. Координирование ионов Со(II) с мономерными звеньями ПВКЛ может приводить к двум эффектам: увеличению заряда системы за счет получающихся комплексов и дополнительной сшивке за счет комплексообразования между различными звеньями. Первый эффект может быть частично компенсирован притяжением противоионов хлора к образуемому комплексу с формированием ионных пар и их последующего скопления в мультиплетах иономерного типа в гидрофобном полимерном окружении. Однако это должно привести к уменьшению концентрации свободных ионов хлора в растворе.

Взаимодействие ионов Со(II) с ПВКЛ в глобулярной конформации приводит к образованию мономакромолекулярных полимерных частиц с морфологией ядро-оболочка, ядро которых содержит ионы Со(II). Критическим условием для формирования четких мономакромолекулярных наноструктур является присутствие устойчивых глобулярных агрегатов в водном растворе. Мономакромолекулярные наночастицы ПВКЛ-Со могут быть перспективны в качестве векторов для доставки гидрофобных лекарственных препаратов в приповерхностные участки тела, где освобождение препарата может осуществляться при воздействии пониженных температур.

В работе [54] рассмотрены процессы синтеза новых магнитных вирусоподобных частиц, состоящих из магнитного ядра и «сложной» (многослойной) биополимерной оболочки, и исследование их магнитных свойств. Поскольку свойства магнитных металлополимерных материалов существенно зависят от монодисперсности магнитных наночастиц и их совершенной кристаллической структуры, более предпочтительной является морфология магнитное ядро-полимерная оболочка, так как совершенные магнитные ядра могут быть получены в оптимальных (и часто довольно жестких) условиях. Интересной возможностью для создания магнитных наноструктур для биомедицинских применений является формирование оболочек из биологических полимеров, в частности из белков вирусных оболочек.

И. Цветкова с соавторами [55] показали, что для получения магнитных наночастиц, которые могут быть инкапсулированы в вирусную оболочку, должны быть выполнены несколько условий: (а) наночастицы должны быть сравнительно большими, чтобы избежать искажения вирусной оболочки или включения нескольких частиц в одну оболочку, и (б) они должны быть гидрофильными, биосовместимыми и отрицательно заряженными. Чтобы получить сравнительно большие кристаллические наночастицы использована модифицированная методика термического разложения олеата железа (в присутствии олеиновой кислоты в качестве поверхностно-активного вещества) для получения наночастиц оксида железа.

Были получены монодисперсные сферические наночастицы с диаметрами: $20.1\text{ нм} \pm 4.1\%$, $10.6\text{ нм} \pm 7.7\%$, и $8.5\text{ нм} \pm 5.2\%$.

ПЭМ высокого разрешения (ВР) показала, что центральная часть частицы - монокристалл, в то время как внешний слой наночастицы выглядит плохо организованным. Более сильные сигналы интенсивности наблюдаются для частиц меньшего размера с более развитой поверхностью.

Этими авторами получены тонкие полиэлектролитные слои на основе природного биополимера - хитозана в качестве нанореактора, которые были использованы для синтеза наночастиц палладия и исследованы каталитические свойства полученных нанокомпозиатов.

Для каталитических металлополимерных систем наиболее важными параметрами, определяющими улучшенные каталитические свойства, являются развитая поверхность наночастиц и доступность активных центров для реагентов.

В соответствии с литературными данными Карузо Ф и др. [56] показано, что полиэлектролиты (ПЭ) способны формировать моно- и многослойные покрытия на поверхности различных заряженных носителей. Такие ультратонкие слои могут также рассматриваться как наноразмерные реакционные сосуды, в которых рост наночастиц металлов ограничивается толщиной слоя. Основываясь на этом предположении, было исследовано формирование наночастиц палладия в ультратонких слоях катионного ПЭ, хитозана, на поверхности мелко-дисперсной окиси алюминия.

Для улучшения адгезии хитозана на поверхности Al_2O_3 использован сильный анионный полиэлектролит: полистиролсульфонат натрия (ПСС).

В работе И.Неамту и др. [57] сообщены экспериментальные результаты по отложению (осаждению) тонких полимерных пленок стирола и метилметакрилата на поверхности наноразмерных частиц железа путем плазменной полимеризации, выдержанной в воздухе.

Обычно наночастицы трудно рассеивать в процессе покрытия плазменной полимеризацией из-за агрегации и большей поверхностной площади каждой единицы масс. Ультратонкие полимерные слои в форме глобулярных агрегатов и ясно видны, что их поверхность покрыта НЧ. Ультратонкие пленки тесно связаны с НЧ, которые идентифицируются как типичная аморфная структура разных частиц. СЭМ-рисунки также указывают на некоторые большие области, образующиеся за счет агломерации. Авторы предполагают, что полимерная поликонденсация на поверхности НЧ может влиять на многие параметры, как электронная плотность, температура и др.

В работе Б.А.Трофимова и др [58] изучены морфологии и структуры металлополисахаридных нанокомпозиатов благородных металлов: серебра, палладия и родия методом сканирующей электронной микроскопии. Установлено, что полимерная матрица арабиногалактана способствует формированию глобулярных нанокомпозиатов металлов, образующихся при изменении фазового состояния растворенных в воде соответствующих ионов до наночастиц металла в результате протекающего восстановительного процесса с участием полисахарида. При этом морфология поверхности (размеры и форма гранул) нанокомпозиатов определяется природой и количеством металла, вовлекаемого в процесс.

Нанокомпозиционные материалы со слоистыми силикатами. Для достижения заданных свойств в полимерные композиты вводят пигменты, ингибиторы, антиоксиданты, пластификаторы, наполнители и др. вещества. В случае нанокомпозиатов в полимерную матрицу вводят материалы, состоящие из неорганических наночастиц (оксидов, нитридов, карбидов, силикатов и т.д.). Они входят в состав и нанокомпозиатов на основе различных глин и полимеров. Несовместимость этих неорганических и органических компонентов — основная проблема, которую приходится преодолевать при создании таких материалов.

Эта проблема может быть решена путем модификации глины органическим веществом. Модифицированная глина (органоглина) имеет преимущества над простой глиной:

1. органоглины хорошо диспергируются в полимерной матрице .
2. органоглины взаимодействуют с цепочкой полимера.

Для создания полимерных нанокомпозиатов на основе органоглин используют слоистые природные неорганические структуры, такие как монтмориллонит [59,60], гекторит [61], вермикулит [62], каолин, сапонит [63] и др. Размеры неорганических слоев составляют порядка 200 нм в длину и 1 нм в ширину [62, 63]. Таким образом, соотношение

линейных размеров частиц глин достаточно велико.

Эти слои образуют скопления с зазорами между ними, называемыми прослойками или галереями. Изоморфное замещение внутри слоёв (Mg_2+ замещает Al_3+ в октаэдрической или Al_3+ замещает Si_4+ в тетраэдрической структурах) генерирует отрицательные заряды, которые электростатически уравниваются катионами щелочных или щёлочноземельных металлов, расположенных в прослойках [64].

Неорганические катионы внутри прослоек могут замещаться другими катионами. Замещение катионными поверхностно-активными веществами, такими, как объёмные аммоний- и фосфоний-ионы, увеличивает пространство между слоями, уменьшает поверхностную энергию глины и придает поверхности глины гидрофобный характер. Модифицированные вышеуказанным путем глины лучше совмещаются с полимерами и образуют слоисто-полимерные нанокомпозиты [65]. Наряду с ионными органическими модификаторами глин могут быть использованы неионные, которые связываются с поверхностью глины за счет водородных связей. В ряде случаев органоглины, полученные с использованием неионных модификаторов оказываются более химически стабильными, чем органоглины, полученные с использованием катионных модификаторов.

Как правило, наименьшая степень десорбции наблюдается в случае неионного взаимодействия между поверхностью глины и органического модификатора. Способность к десорбции была сравнена при последовательном промывании органоглин деионизированной водой. Неионные модификаторы относительно устойчивы к десорбции – более 80% количества модификатора осталось сорбированным после семи промываний.

А для катионных модификаторов промывание привело к 25% оставшимся сорбированным молекулам. По всей видимости, водородные связи, образованные между этиленоксидной группой и поверхностью глины делают эти органоглины химически более стабильными, чем органоглины полученные по ионному механизму [66]. Посредством введения органоглины в полимерную матрицу, удастся улучшить термическую стабильность и механические свойства полимеров. Достигается это благодаря объединению комплекса свойств органического (легкость, гибкость, пластичность) и неорганического (прочность, теплостойкость, химическая устойчивость) материалов. Различными группами ученых разработаны методы получения.

нанокомпозитов на основе органоглин. Полимерный нанокомпозит может быть получен тремя основными методами: в растворе [67-73], в расплаве [74-75] и в процессе синтеза полимера [76-77]. Существуют и другой метод получения нанокомпозитов такой, как золь-гель процесс [78-81]. Но для получения полимерных нанокомпозитов на основе органоглин наиболее широко используются методы получения в расплаве и в процессе синтеза полимера.

Метод получения полимерных нанокомпозитов в расплаве состоит в смешении расплавленного полимера с органоглиной. В ходе интеркаляции полимерные цепи в существенной степени теряют конформационную энтропию. Вероятной движущей силой для этого процесса является важный вклад энтальпии взаимодействия полимер - органоглина при смешении. Стоит добавить, что полимерные нанокомпозиты на основе органоглин успешно получают экструзией. Получение полимерного нанокомпозита в процессе синтеза самого полимера заключается в интеркалировании мономера в слои глины. Мономер мигрирует сквозь галереи органоглины и полимеризация происходит внутри слоев. Реакция полимеризации может быть инициирована нагреванием, излучением или соответствующим инициатором.

В работах, посвященных получению полимерных нанокомпозитов, изучены также свойства нанокомпозитов в зависимости от содержания и природы органоглины. При изучении свойств полученных нанокомпозитов уделяли особое внимание изучению распределения органоглины в композите, морфологии, термическим и механическим свойствам.

Изучение распределения органоглины в нанокompозите (полимерной матрице) имеет большое значение, так как свойства получаемых композитов напрямую зависят от степени распределения органоглины.

Согласно работам Джианели [72] процесс формирования нанокompозита протекает через ряд промежуточных стадий. На первой стадии происходит образование тактоида – полимер окружает и1072 агломераты органоглины. На второй стадии происходит проникновение полимера в межслойное пространство органоглины, в результате чего происходит раздвижение слоев до 2-3 нм [82]. На третьей стадии происходит частичное расслоение и дезориентация слоев органоглины. На последней стадии происходит расшелушивание. На самом деле, в получаемых полимерных нанокompозитах могут присутствовать все указанные структуры, что зависит от степени распределения органоглины в полимерной матрице. Расшелушенная структура является результатом очень хорошей степени распределения. При избытке органоглины и плохой степени диспергирования возможно присутствие агломератов органоглины в полимерной матрице, что подтверждается методом рентгено-лучевой дифракции.

Поверхность нанокompозита становится деформированной при увеличении содержания органоглины. Возможно, это влияние агломератов глины [83, 84]. О степени распределения органоглины в нанокompозите можно судить и по ТЭМ фотографии. При содержании органоглины 2.3% слои глины разделены слоем полимера размером 4-10 нм. При большем содержании органоглины 4 – 5% часть глины распределена хорошо, но встречаются агломераты размером 4-8 нм.

Из результатов рентгено-лучевой дифракции и электронной микроскопии видно, что нанокompозит при низком содержании органоглины (<3%) состоит из смеси интеркалированной и расшелушенной глины. Лучшая дисперсия органоглины наблюдается при 2% и 3% содержании органоглины.

Заключение

Использование органоглины в качестве нанодобавки в полимеры может изменять такие свойства, как температура деструкции, огнестойкость, упругость, прочность на разрыв, газо- и влагопроницаемость. За последние годы увеличилось количество работ, посвященных получению нанокompозитных полимерных материалов. Показана возможность использования в качестве матрицы практически всех разновидностей полимеризационных и поликонденсационных полимерных материалов. Особый интерес исследователи проявляют к органоимодифицированному монтмориллониту в качестве элемента нанотехнологии и носителя наноструктуры и асимметричности длины и толщины, образующих их слоистых структур. При этом органоимодификацию производят, преимущественно, с использованием ионогенных поверхностно-активных веществ. Вместе с тем появились работы неионогенной гидрофобизации поверхности слоистых глин. Формируется общее представление о методах исследования и структуре нанокompозитных полимерных материалов, а также о связи основных деформационно-прочностных свойств от специфики структуры нанокompозитов. Рост числа работ и направленность исследований в области нанокompозитов свидетельствует о скором промышленном использовании новой и перспективной технологии материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. B.Ranby. Arkiv Kemi 4 249-257 (1950).
2. B.Ranby. Fine Structure of Cellulose Filers, Inter. Pub. N.Y. 1958.
3. R. Preston, O.Ripley Nature 176 64-69 (1989).
4. H.Kiessig. Papier, 22. 261-271 (1988).
5. H.Krassig, W.Kitchen J. Polymer Sci. 51, 123-128 (1961).
6. Phase behavior, and Pheological Analysis of the Isotropic-Chiral Nematic Equilibrium of Cellulose Nanocrystal Aqueous Suspensions/ Esteban E.Urena-Benvides, Christopher L.Kitchens. Advanced in Nano-materials. I , No 166., SERMACS 2007, October 24-27, Greenville, SC.
7. В.Ф. Урьяш. Химическая термодинамика биологически активных веществ и процессов с их участием. (2005). Дисс. доктора хим. наук, Нижний Новгород, НИИ химии НГУ им. Н.И. Лобачевского.
8. O'Sullivan A.C. Cellulose: the struscture slowly unravels // Cellulose. 1997. V. 4. P. 173–207.
9. Mi Kyeong, Jae-Woon Nah. Characterization and modification of Low Molecular Water-soluble chitosan for Pharmaceutical application. Bulletin of Korean Chemical Society, V.24, No9, 2003, p.1303.
10. Ребиндер П.А. Избранные произведения. Поверхностные явления в дисперсных системах. Коллоидная химия. М., 1979.
11. Гусев А.И. Нанокристаллические материалы: методы получения и свойства. Екатеринбург, 1998.
12. Андриевский Р.А. // Усп. хим. 1994. 63. С. 431.
13. Ролдугин В.И. // Усп. хим. 1994. 69. С. 899.
14. Хайрутдинов Р.Ф. // Коллоид. журн. 1993. 55. С. 144.
15. Губин С.П. Химия кластеров. М., 1987.
16. Mi Kyeong, Jae-Woon Nah. Characterization and modification of Low Molecular Water-soluble chitosan for Pharmaceutical application. Bulletin of Korean Chemical Society, V.24, No9, 2003, p.1303.
17. Fluorescence and Scanning Electron Microscopy of Chitosan/DNA Nanoparticles for Biological Applications. A. Masotti*, F. Marino, G. Ortaggi and Cleofe Palocci. Modern research and Educational Topics in Microscopy. Mendes-Vilas and J.Diaz Eds.2007.p.690-696.
18. Palocci, C.; Russo, M.V.; Belsito, C.M.A.; Cernia, E.; D'Amato, R.; Fratoddi, I.; Panzavolta, F.; Soro, S.; Venditti, I. PCT Int. Appl. 2006, WO2006051572, 1-23
19. Cellulose nanocrystall-filled carboxymethylcellulose nanocomposites. Ch.Yongjae, Simonsen Jhon. Journal of nanoscience and nanotechnology, 2006, vol.6,n.3, pp.633-639.
20. Research in Progress, Ron Sabo, USDA Forest Products laboratory, rsabo@fs.fed.us
21. Phase behavior, and Pheological Analysis of the Isotropic-Chiral Nematic Equilibrium of Cellulose Nanocrystal Aqueous Suspensions/ Esteban E.Urena-Benvides , Christopher L.Kitchens. Advanced in Nano-materials. I , No 166., SERMACS 2007, October 24-27, Greenville, SC.
22. Coutinho F.M., Costa T.H., Gauthier R.; New Approaches in Nanotechnology J. Macromol. Sci. Pure Appl. Chem. A 33; 1981-1985 (1996).
23. Chen H., Weiss J., Shahidi F.; Nanoscience and Some Problems of Food Technology (2006) www.ift.org
24. Scott N., Chen H.; Nanoscale Science and Engineering for Agriculture and Food Systems. J. Nanosci. Nanotechnol. 5. 319-322 (2008)
25. Prego C., Alonso-Sande M, Vila A. et al; Nanomedicines for Overcoming Biological Barriers. 2nd Nanospain Workshop Barcelona 14 -17, (2004).
26. D'Orano A.; AFM for Nanoparticles www.lot-oriel.it
27. Simonssen J; College of Forestry Oregon State Univ, Corvallis, Oregon 97331 johnsimonssen@orst.edu
28. Zhang F., Qiu V., Yang L., Endo T., Uirotsu T. Mecanochemical preparation and properties of a cellulose – polyethylene composite. J. Mater. Chem. 12, 24-26 (2006).
29. Laka M., Chernyavskaya S., Maskavs M.; Cellulose-Containing Filler for Polymer Composites. Mechanics of Composite Mater. 39, №2 183-188 (2003).
30. Cellulose, 8, 197-207 (2001) Eichhorn S., Young R.; The Young's Modulus of a Microcrystalline Cellulose
31. K. Fechner P., Wartewig S. et al ; Properties of MCC and Powder Cellulose after Extrusion / Spronisation. AAPS Pharm Sci 5 (4), A 31 (2003) Fleming, D.G. Gray and S. Matthews. Cellulose Crystallite. Chem. Eur. J., 7,1831, 2001.

32. Belgacem M., Betano V., Gandini A.; Heterogeneous Chemical Modification for Composite Material. *J. Thermoplast Comp. Mater.* . №2 107-117 (2005).
33. Belgacem M., Gandini A.; Modified Cellulose Fibers as Reinforcing Fillers for Polymer Matrices. *Macromol. Symp.* 221 №1 257-270 (2005).
34. Meifang Z., Qiang X., Yanmo C. et al ; Funktional Nanocomposites and Fibres on PP Base. www.803.org.cn/english/Forum/11.doc.
35. Belgacem M., Borges J. et al ; Fibre Functionalization Workshop. Sept. 8-10 (2005) *Mech. Comp. Mater.* 37 №7 257-264 (2005).
36. Ioelovich M., Leykin A.; Nano-cellulose and Application. *J. Sci. Israel – Technol Adv.* 6 № 3-4, 17 – 25 (2004).
37. Symposium N, E-MRS , 2002 Spring Meeting Symposium, June 18 (2002).
38. REvol J.F., Marchesault R.H.;Chetine NP. *J. Biol. Macromol.*15. 329-333 (1992)
39. Nanocomposite Science a. Technology Ed. Ajayan P. et al Wiley, (2003).
40. Structure and properties of regenerated cellulose/tourmaline nanocrystal composite films. Dong Ruan, Lina Zhang, Zhenjun Zhang, Xinming Xia. *Journal of Polymer Science. Part B: Polymer Physics.* Vol.42, Issue 3, pp.367-373.
41. Nanotubular SnO [2] templated by cellulose fibers: synthesis and gas sensing. Huang J., Matsunaga N., Shimano K., Yamazoe N., Kunitake T. *J. Chemistry of materials.* 2005, vol.17, n.13, pp.3513-3518.
42. Porous and nonporous Ag nanostructures fabricated using cellulose fiber as a template. Junhui He, Toyoki Kunitake, Takeshi Watanabe, *Chem. Commun.*, 2005, DOI: 10.1039/b416316h. pp.795-796.
43. Structure and properties of CdS/Regenerated Cellulose Nanocomposites. Dong Ruan, Qilin Huang, Lina Zhang. *J. Macromolecular Materials and Engineering.* Vol.290, 2005. Issue 10, pp.1017-1024.
44. RCCnews.ru/Новые технологии, 4.04.2007.
45. Lang Sui, Paul Podsiadlo, Nikolas A. Kotov. *Mechanical Studies of Cellulose Nanocrystals-Polymer Composite Thin Films.*
46. Progress in the use of chitin and cellulose nanoparticles in biobased thermoplastic composites, Jacob Goodrich and William T Winter. State University of New York College of Environmental Science and Forestry, Syracuse, NY, The 34th Northeast Regional Meeting October 5-7, 2006.
47. Klabunde K.J., Habdas J., Cardenas-Trivino G. // *Chem. Mater.* 1991. B.5. S.947—952.
48. Heilmann A., Hamann C. // *Progr. Colloid Polym. Sci.* 1991. V.85. P.102-112.
49. М. А. Ясная, А. А. Михалев, С. Э. Хорошилова. Исследование особенностей синтеза наночастиц серебра на поверхности микросфер полистирола. *Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета.* 2007. №3 (12).
50. Kobayashi, Y. Deposition of silver nanoparticles on silica spheres by pretreatment steps in electroless plating / Y. Kobayashi, V. Salguero-Maceira, M. Liz-Mazan // *Chem. Mater.* 2001. 13. P. 1630 – 1633.
51. Bronstein L. M., Kostylev M., Tsvetkova I., Tomaszewski J., Stein B., Makhaeva E. E., Okhapkin I. and Khokhlov A. R. Core-Shell Nanostructures from Single Poly(N-vinylcaprolactam) Macromolecules: Stabilization and Visualization. // *Langmuir.* 2005. V.21. №7. P.2652-2655.
52. S. Luo et al. Phase Transition Behavior of Unimolecular Micelles with Thermoresponsive Poly(N-isopropylacrylamide) Coronas. // *J. Phys. Chem. B* 2006, V.110, P. 9132.
53. V. Lebedev, et al. Polymer hydration and microphase decomposition in poly(N-vinylcaprolactam)-water complex. // *J. Appl. Crystallogr.* 2003. V. 36. P. 967.
54. Bronstein, Lyudmila M.; Tsvetkova, Irina B.; Retrum, John R.; Stein, Barry D.; Remmes, Nicholas B.; Baxter, David V. Magnetic-polymer core-shell particles: Synthesis and properties. // 229th ACS National Meeting, San Diego, CA, United States, March 13-17, 2005, INOR-104.
55. Tsvetkova I. B., Bronstein L. M., Sidorov S. N., Lependina O. L., Sulman M. G., Valetsky P. M., Stein B., Nikoshvili L. Z., Kiwi-Minsker L. and Sulman E. M. Structure and behavior of nanoparticulate catalysts based on ultrathin chitosan layers. // *J. Mol. Catal. A: Chem.* 2007. V.276. P.116-129.
56. Caruso, H. Lichtenfeld, E. Donath, H. Muhwald. *Macromolecules*, 1999, 32(7), 2317
57. I. Neamtu, A. Ioanid, A. Chiriac, L. E. Nita, G. E. Ioanid, M. Popescu. Polymer-coated ferrite nanocomposites synthesized by plasma polymerization. *Rom. Journal. Phys.*, Vol.50, Nos.9-10, pp.1081-1087, Bucharest, 2005.
58. Структура поверхности металлополисахаридных нанокомпозитов благородных металлов. Трофимов Б.А., Александрова Г.П., Грищенко Л.А., Тыков А.В., Сухов Б.Г. V *Международная конференция, Кисловодск-Ставрополь, Сев.Кав. ГТУ*, 2005, с.368, <http://www.ncstu.ru>

59. J.-H. Chang, Y.U. An, S.J. Kim, S. Im. *Polymer*, 2003;44:5655-5661.
60. J.-H. Chang, S.J. Kim, Y.L. Joo, S. Im. *Polymer*, 2004;45:919-926.
61. D.M. Delozier, R.A. Orwoll, J.F. Cahoon, N.J. Johnston, J.G. Smith, J.W. Connell. *Polymer*, 2002;43:813-822.
62. Kelly P., Akelah A., Moet A. *J. Mater. Sci.* 1994. V.29. P.2274—2280.
63. J.-H. Chang, Y.U. An, D. Cho, E.P. Giannelis. *Polymer*, 2003;44:3715-3720.
64. Yano K, Usuki A, Okada A. *J Polym Sci, Part A: Polym Chem* 1997;35:2289.
65. Garcia-Martinez JM, Laguna O, Areso S, Collar EP. *J Polym Sci, Part B: Polym Phys.*2000;38:1564.
66. Pinnavaia TJ, Beall GW, editors. *Polymer–Clay Nanocomposites*. New York: Wiley; 2010.
67. D.M. Delozier, R.A. Orwoll, J.F. Cahoon, J.S. Ladislaw, J.G. Smith, J.W. Connell. *Polymer*, 2003;44:2231-2241.
68. 10. Y.-H. Shen. *Chemosphere*, 2001;44:989-995.
69. Lan T, Kaviartna P, Pinnavaia T. *Proceedings of the ACS PMSE* 1994;71:527
70. Pinnavaia TJ. *Science* 1983; 220:365.
71. Messersmith PB, Giannelis EP. *Chem Mater* 1993; 5:1064.
72. Giannelis EP. *Adv Mater* 1996; 8:29.
73. Gilman JW. *Appl Clay Sci* 1999;1 5:31.
74. Greenland DG. *J Colloid Sci* 1963; 18:647.
75. Chang JH, Park KM. *Polym Engng Sci* 2001; 41:2226.
76. Vaia RA, Ishii H, Giannelis EP. *Adv Mater* 1996; 8:29.
77. Vaia RA, Jandt KD, Kramer EJ, Giannelis EP. *Macromolecules* 1995;28:8080.
78. Fukushima Y, Okada A, Kawasumi M, Kurauchi T, Kamigaito O. *Clay Miner* 1988; 23:27.
79. Akelah A, Moet A. *J Mater Sci* 1996; 31:3589.
80. Чвалун С.Н. *Природа* 2000, №7.
81. Brinker C.J., Scherer G.W. *Sol-Gel Science*. Boston, 1990.
82. Mascia L, Tang T. *Polymer* 1998;39:3045.
83. Tamaki R, Chujo Y. *Chem Mater* 1999;11:1719.
84. E.P. Giannelis, *Adv. Mater.* 8.1996; 29–35.

INVESTIGATION THE STRUCTURE AND PROPERTIES OF NANOCELLULOSE

A.A. Atakhanov, A.Kh. Jumaev, I.Kh. Turdikulov, S.M. Yugay, A.A. Sarymsakov, S.Sh. Rashidova

The Scientific research centre of Polymer Chemistry and Physics
under National University of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan
E-mail: a-atakhonov@yandex.ru

In this paper is investigated the possibility of influence cotton cellulose acid hydrolysis conditions to nanocelluloses properties, structure and dimension. Nanocellulose whiskers (50-300x10-40 nm) and balls (50-300 nm) are obtained depending on synthesis conditions. Physicochemical properties and structure of nanocellulose were studied by AFM, X-ray diffraction, infrared spectroscopy and TEM, SEM, AFM microscopy methods. The possibility of nanocellulose biodegradation and resorption is shown by injection into animals skin.

Keywords: Nanocellulose, microcrystalline cellulose, cotton cellulose, structure, properties.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ НАНОЦЕЛЛЮЛОЗЫ

А.А. Атаханов, А.Х. Жумаев, И.Х. Турдикулов, С.М. Югай, А.А. Сарымсаков, С.Ш. Рашидова

Научно-исследовательский центр химии и физики полимеров
при Национальном университете Узбекистана Ташкент, Узбекистан
E-mail: a-atakhonov@yandex.ru

Исследована возможность влияния условий кислотного гидролиза хлопковой целлюлозы на свойства и размерность получаемой наноцеллюлозы. Изучены физико-химические свойства и структура наноцеллюлозы методом атомно-силовой микроскопии, рентгенографии, инфракрасной спектроскопии, электронной микроскопии. В зависимости от условий синтеза получены образцы наноцеллюлозы игольчатой формы с размерами 50-300x10-40 нм и сферической формой с размерами 50-300 нм. Было показана возможность биоразложения и рассасывания наноцеллюлозы при введении животным подкожно.

Ключевые слова: наноцеллюлоза, микрокристаллическая целлюлоза, хлопковая целлюлоза, структура, свойства.

Введение

Выделение и формирование наночастиц из целлюлозы, оценки их структуры и свойств физико-химическими и физическими методами, представляет несомненный научный интерес.

Снижением размерности частиц целлюлозы под воздействием химических, физических и механических факторов воздействия протекают необратимые изменения их физико-химических и эксплуатационных свойств. Кроме того, существенно возрастает их реакционная активность, показатель набухаемости, водоудержания, количество реакционноактивных функциональных групп и др.

Изменение физико-химических и эксплуатационных свойств частиц целлюлозы при переходе от микроразмеров к наноразмерности способствует расширению сферы их применения и созданию новых материалов с уникальными свойствами.

Наноцеллюлоза (НЦ) является новым классом производной целлюлозы, которая характеризуется высокой кристалличностью, высокой развитой поверхностью, улучшенной способностью дисперсии, способностью к разложению микроорганизмами и т.п. [1,2,3].

Целлюлоза представляет собой наиболее распространенный возобновляемый природный органический полимер. Наиболее ценным источником целлюлозы, содержащим до 95% чистого вещества, является хлопок, практически свободный от нецеллюлозных примесей.

Исследования структуры хлопкового волокна и целлюлозы полученной на её основе на надмолекулярном уровне позволяют объяснить механизмы процессов физической и химической модификации того или иного целлюлозного препарата.

Надмолекулярная структура хлопкового волокна была предметом многочисленных исследований, в результате которых были достаточно детально изучены основные её характеристики вплоть до построения соответствующих моделей [4,5]. Установлено, что поверхность хлопкового волокна состоит из кутикулы – бесструктурной оболочки толщиной 500Å . Первичная стенка волокна формируется из фибриллярной сетки толщиной $500\text{--}1000\text{Å}$. Первый слой вторичной стенки формирован из плотно упакованных фибриллярных пучков расположенных по отношению оси волокна под углом от $40\text{--}60^\circ$ и имеют толщину $0,1\text{ мкм}$. Вторичная стенка – основная часть волокна по объему, состоит из микрофибрил закрученных по спирали вокруг волокна, угол наклона которых составляет $25\text{--}30^\circ$, и по мере приближения к центральному каналу волокна угол наклона составляет 5° . Слой микрофибрилл образуют ламеллы с толщиной $0,1\text{--}0,2\text{ мкм}$. Третичная стенка волокна состоит из остатка протоплазмы с толщиной $0,1\text{ мкм}$. Форма центрального канала волокна – частично скрученный эллипс длиной $3\text{--}5\text{ мкм}$ и шириной $0,3\text{--}0,6\text{ мкм}$. Т.е. в целлюлозе наноструктуры образуются в результате самоорганизации макромолекул в процессах ее биосинтеза, модификации и деструкции.

Для хлопкового волокна и целлюлозы на его основе характерно аморфно- кристаллическое строение. Кристаллические и аморфные участки не имеют четких границ и переход от упорядоченных кристаллических участков к менее упорядоченным аморфным участкам происходит постепенно и средняя степень кристалличности целлюлозы составляет $63\text{--}67\%$.

Целью исследований было изучение состава, структуры и свойств НЦ, полученной из хлопковой целлюлозы химическим и физическим способами.

Материалы и методы

Гидролиз хлопковой целлюлозы проводили $10\text{--}62\%$ водными растворами серной кислоты при температуре $25\text{--}100^\circ\text{C}$ в течение от 2 минут до 24 часов.

Ультразвуковую (УЗ) обработку проводили при частоте 35 КГц в течение $5\text{--}60$ минут в приборе УзДН-1, У-4.2. Сверхвысокочастотное (СВЧ) излучение проводили при частоте 2450 МГц на установке MDS-282.

ИК-спектроскопию проводили на “Спекорд-75IR”, рентгенографические исследования на дифрактометре ДРОН-3М, морфологические исследования проводили на просвечивающем электронном микроскопе (ПЭМ) ПЭМ-100, растровом электронном микроскопе (РЭМ) РЭМ-200 и атомно-силовом микроскопе (АСМ) Aligent 5500.

Выбор в качестве среды для гидролиза целлюлозы-воды обоснована тем, что она обладает высокой пластифицирующей способностью. Целлюлоза набухает в водной среде, за счет её высокой проникающей способности на макро- и микротрещины и центральный канал волокна.

Результаты и обсуждение

Известно, что интенсивность гидролитической деструкции хлопковой целлюлозы пропорциональна температуре, времени гидролиза и концентрации кислоты.

Установлено, что при гидролизе хлопковой целлюлозы 10% серной кислотой указанные изменения проявляются через $10\text{--}12$ минут при температуре кипения гидролизующего раствора, тогда как при концентрации кислоты, 62% они наступают через 2 минуты. Увеличение времени гидролиза целлюлозы в среде 10% серной кислоты при 25°C до 24 часов и более практически не влияет на размер кристаллитов, происходит поперечное расщепление волокон за счет растворения и удаления менее упорядоченных участков ламелл с образованием микрокристаллической целлюлозы (МКЦ) со степенью кристалличности $71\text{--}72\%$. При этом

практически не протекает продольное расщепление волоконца и их диаметр остается без изменений в диапазоне 15-20 мкм при среднем размере по длине 80-120 мкм.

Ультразвуковым диспергированием средний размер частиц можно уменьшить до 10-40 мкм, за счет расщепления частиц МКЦ по микро- и макро трещинам, которые были выявлены микроскопическими исследованиями (Рис.1).

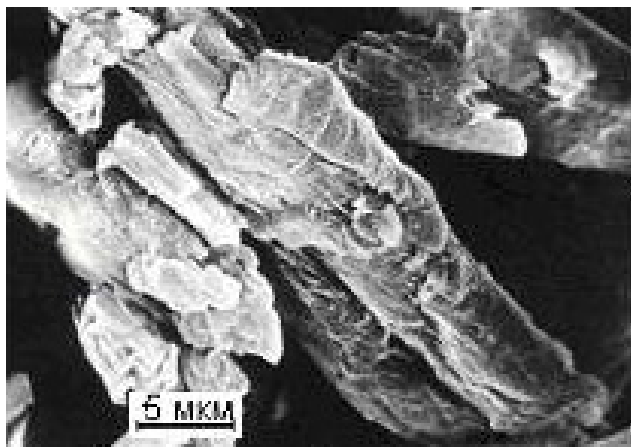


Рис.1. РЭМ снимок МКЦ.

При гидролизе целлюлозы серной кислотой концентрацией 62% при 25°C кристаллиты заметно набухают, их форма искажается и происходит дальнейшая поперечная деструкция на более мелкие кристаллиты, что позволяет предположить, что в системе целлюлоза- вода- кислота, концентрация серной кислоты выше 62% является критической.

Таблица 1. Структурные параметры наноцеллюлозы.

Параметры	Кристаллические рефлексы			
	101	10-1	002	040
Положение максимума 2θ , (град.)	14.75	16.25	22.7	34.5
Межплоскостное расстояние d , (Å)	5.91	5.37	3.91	2.6
Ширина пика на 0.5 высоты β , (рад.)	0.0209	0.0209	0.0235	0.0244
Размер кристаллита l , (Å)	67.71	67.83	60.90	60.21
Степень кристалличности (по интенсивности 002)	0.96			
Степень кристалличности (по площади)	0.81			
Толщина аморфной прослойки, (Å)	15.05			
Большой период L , (Å)	79.21			

Рентгеновские дифрактограммы показали, что для образцов НЦ в рассмотренном интервале углов рассеяния на фоне аморфного гало имеется три кристаллических максимума. Наиболее интенсивный максимум, наблюдаемый при значении угла $2\theta=22.5-22.6^\circ$ относится к кристаллографическому рефлексу (002). В результате математической обработки было установлено, что наиболее узкий пик 1 можно отнести к линейным участкам макромолекул целлюлозы, пик 2 к деформированным (изогнутым) молекулам, а широкий пик 3 можно приписать к аморфной целлюлозе.

Кроме указанного максимума наблюдаются также частично наложенные друг на друга пики с индексами (101) и (10-1), которые располагаются при углах $15-16,5^\circ$. Кристаллофизические расчеты дают следующие величины межплоскостных расстояний: $d_{101}=0,591$ нм, $d_{10-1}=0,537$ нм, $d_{002}=0,391$ (Табл.1).

На основе рентгеновских дифрактограмм, по формуле Дебая-Шеррара, рассчитаны размеры НЦ, которые равны 50-300 нм по длине и 10-40 нм по ширине.

Согласно рентгенографическим исследованиям в диапазоне концентрации кислоты от 10 до 62 %, полученные частицы НЦ сохраняют кристалличность 75-81%, которая незначительно отличается от кристалличности исходного образца МКЦ – 71%.

Дальнейшее увеличение концентрации кислоты выше критической приводит к резкому уменьшению степени кристалличности вплоть до 25%. Вероятно при высоких концентрациях кислоты начинается разрыв межмолекулярных связей между фибриллами целлюлозы, что приводит к разрушению кристаллитов целлюлозы.

При концентрации кислоты более чем 62% формирующиеся частицы переходят в гидролизующий раствор, за счет глубокого гидролиза до олигомеров и растворы становятся прозрачными.

НЦ, полученная при относительно низких концентрациях кислоты.

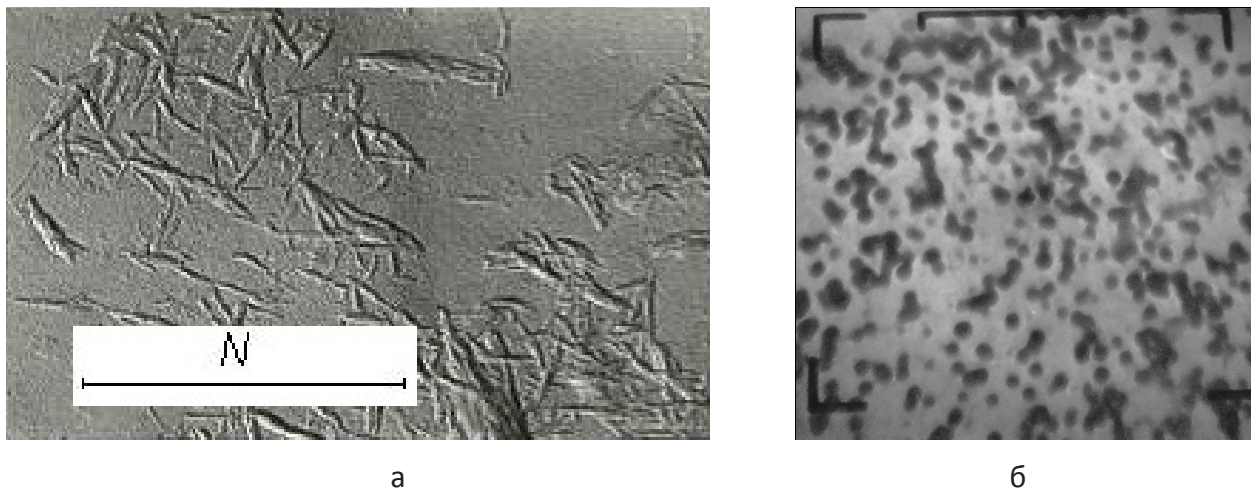


Рис.2. ПЭМ снимки образцов наноцеллюлозы сферической (а) и игольчатой (б) формы.

АСМ – исследованиями выявлено, что по распределению большое количество наноцеллюлозы имеет размерность от 110 до 143 нм в случае игольчатой формы и от 70 до 100 нм в случае сферической формы (Рис.3 а,б).

Нужно отметить, если концентрация кислоты низкая (<50%), то нанокристаллиты остаются неповрежденными. При увеличении концентрации кислоты процесс гидролиза сопровождается уменьшением размеров частиц с одновременной деполимеризацией макромолекул целлюлозы и снижением выхода конечного продукта.

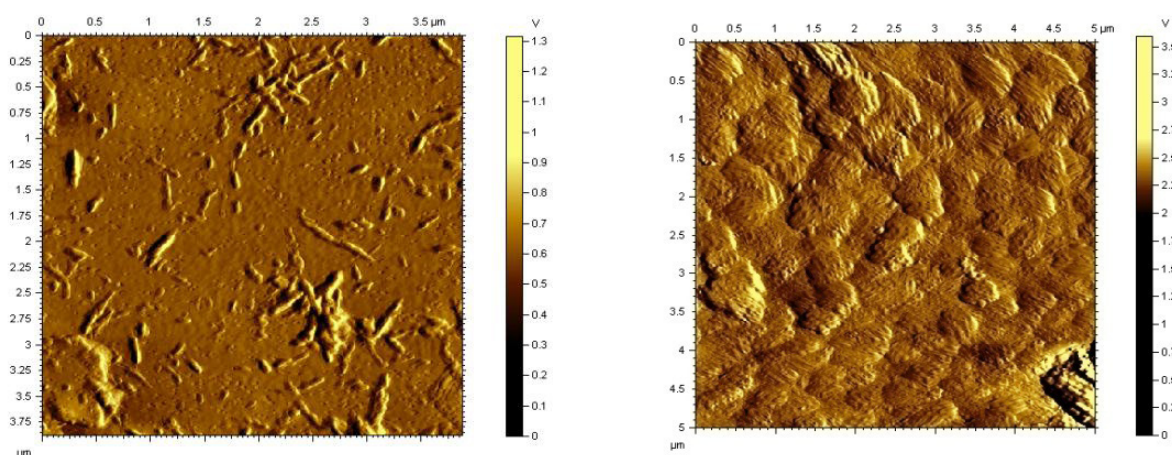


Рис. 3. АСМ снимки образцов наноцеллюлозы сферической (а) и игольчатой (б) формы.

ИК- спектроскопические исследования показали (Рис. 4), что для НЦ характерны ИК- спектры, типичные для хлопковой целлюлозы, однако, интенсивность пиков более высокая.

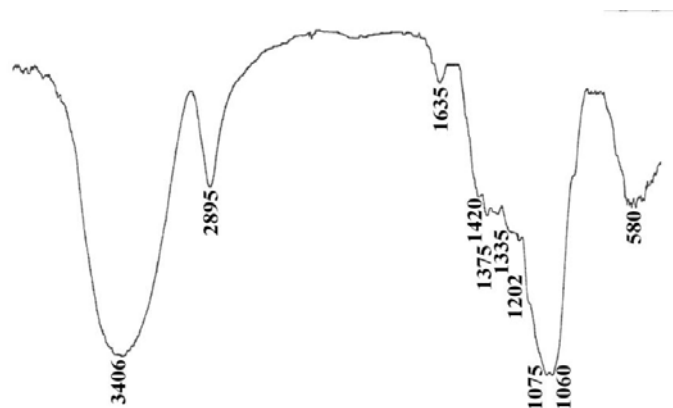


Рис. 4. ИК-спектры наноцеллюлозы

Гели НЦ имеют мицеллярное строение, подразумевающее наличие кристаллического ядра НЦ в водной среде. Гели НЦ являются агрегативно неустойчивой системой и не могут без стабилизатора сохранять постоянство мицеллярной концентрации. Процесс слипания частиц является самопроизвольным необратимым процессом. Образования агломератов при концентрировании НЦ были обнаружены в РЭМ снимках образцов (Рис.5).



Рис. 5. РЭМ снимок наноцеллюлозы.

Нами проведены исследования возможности предотвращения процесса агломерации частиц НЦ посредством получения их полимер-полимерных смесей. Получению высокодисперсных систем может препятствовать слипание частиц дисперсной фазы [6].

В гелях НЦ поверхность частиц должны иметь границу раздела двух фаз «вода - НЦ», где образуются адсорбционные слои. Эти слои могут быть образованы молекулами третьего компонента на поверхности частиц НЦ. Но при этом большое значение имеет характер ориентации молекул третьего компонента в адсорбционном слое. Максимальная устойчивость системы достигается при образовании полного мономолекулярного слоя. Исходя из этих соображений, в качестве третьего в воде растворимого компонента нами выбран полиэлектролит натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы (NaКМЦ), который наиболее близок по составу и структуре к НЦ.

При добавлении к гелю НЦ разбавленного раствора NaКМЦ, на поверхности набухших частиц НЦ формируется отрицательно заряженная защитная оболочка (рис.6). Оболочка из гидратированных ионогенных групп диффузного слоя NaКМЦ вокруг коллоидной частицы НЦ является средством защиты частиц НЦ от слипания и причиной агрегативной устойчивости гидрогелей в целом [7].



Рис. 6. Предполагаемая схема стабилизации частиц наноцеллюлозы.

Исследования влияния концентрации водных растворов NaКМЦ на процесс агломерации частиц НЦ показало, что её можно предотвратить, добавляя в гидрогель НЦ разбавленный раствор NaКМЦ с концентрацией $0,03 \div 0,05$ % и со степенью замещения $СЗ=0,80$ и степенью полимеризации $СП=650$. Экспериментально установлено, что образцы НЦ в разбавленных растворах NaКМЦ не подвергались синерезису при их хранении от шести до восемнадцати месяцев, что объясняется, видимо, предотвращением процесса агломерации частиц НЦ за счет образования мицеллярной оболочки вокруг каждой частицы из взаимоотталкивающих отрицательно заряженных оболочек из макромолекул NaКМЦ.

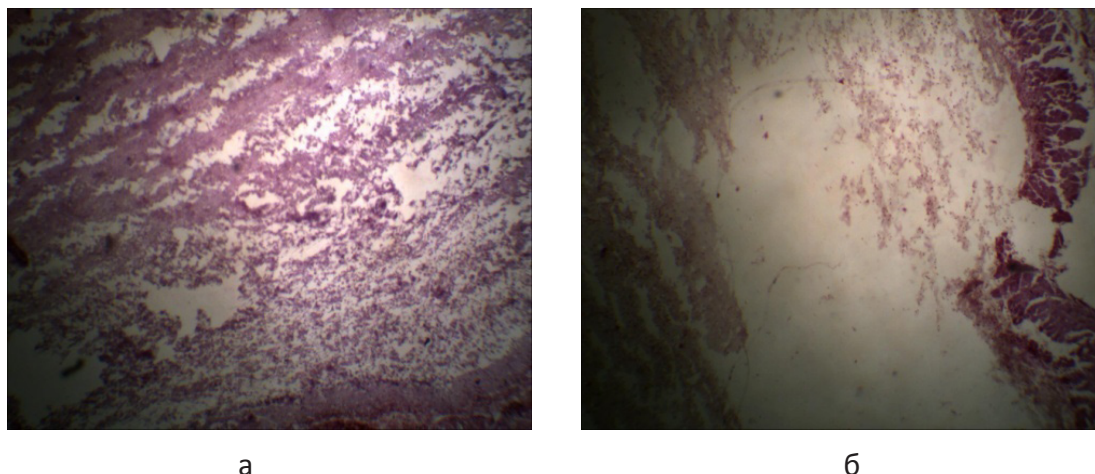
Диспергированные частицы НЦ в растворе NaКМЦ различной концентрации были подвержены осаждению ацетоном и сушке при температуре $40 \pm 2^\circ\text{C}$. При этом установлено, что в пределе концентраций растворов NaКМЦ $0.03 \div 0.05\%$ осажденные и высушенные образцы НКЦ при повторном погружении в воду образуют устойчивые гидрогелевые композиции, не подверженные агломерации.

На сегодняшний день однозначно установлено, что при введении целлюлозы и МКЦ животным подкожно и внутримышечно не зависимо от сроков их нахождения они не подвержены биоразложению и рассасыванию. В связи с этим нами были проведены исследования возможности биоразложения НЦ в организме.

Проведены медико-биологические испытания НЦ с целью выявления их биоразлагаемости и рассасываемости в организме посредством введения их суспензий под кожу белых крыс путем инъекций.

Животным однократно вводили 1%- водные стерильные суспензии НЦ подкожно в области спины между лопатками и ягодицами.

Было изучено состояние и характер тканевой реакции стенки мышц и подкожной клетчатки. На 1-е сутки после введения инъекции, электронно-микроскопические исследования показали, что НЦ гомогенна, имеет округлую форму, окрашена в розовый цвет, видны начальные этапы краевого рассасывания (Рис.7 а). После 30 дней на тканях животных наличие НЦ не обнаружены и в период исследований не были случаи летального исхода белых крыс даже после 6 месяцев.



а

б

Рис. 7. Снимки ультратонких срезов тканей белых крыс во времени: а – после 1 дня инъекции; б – после 30 дней инъекции.

Заключение

Таким образом, проведены исследования влияния условия получения НЦ на ее свойства и структуру. Выявлено, что при более мягких условиях с применением физических факторов (УЗ, СВЧ), полученная НЦ имеет игольчатую форму с размерами 50-300x10-40 нм с высокой степенью кристалличности и выходом, тогда как ужесточения условий гидролиза приводит к получению НЦ сферической формой с размерами 50-300 нм с низким выходом и степенью кристалличности.

Было показана возможность биоразложения и рассасывания НЦ при введении животным подкожно. Следовательно, можно предположить, что на основе НЦ могут быть созданы новое поколение биологически активных пролонгированных препаратов с новыми, уникальными свойствами, в частности, биоразлагаемых полимерных лекарственных препаратов и медицинских изделий с наноструктурой, обладающих заранее заданными эксплуатационными свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Lahiji, R., Xu, X., Reifenger, R., Raman, A., Rudie, A., and Moon, R. Atomic force microscopy characterization of cellulose nanocrystals. *Langmuir*, 2010; 26 (6): 4480-4488.
2. Habibi, Y., Lucia, L.A., and Rojas, O.J. Cellulose nanocrystals chemistry, self-assembly, and applications. *Chem. Rev.* 2010; 110: 3479–3500.
3. Ioelovich, M., and Leykin, A. Nanocellulose and its application. *SITA*. 2004; 6 (3): 17-24.
4. Ioelovich, M. and Leykin, A. Structural investigations of various cotton fibers and cotton cellulose. *BioResources*. 2008; 3(1): 170-177.
5. Алешина Л.А., Глазкова С.В., Луговская Л.А., Подойникова М.В., Фофанов А.Д., Силина Е.В. Современные представления о строении целлюлоз (обзор). *Химия растительного сырья*. 2001; 1: С. 5–36.
6. Заявка 2753994 Франция, МПК7 Д 21 Н 11/18. Добавка микрофибрилл целлюлозы к карбоксиметилцеллюлозе с высокой степенью замещения. *Benchimol Joel, Guerin Gilles, Vincent Isabelle, Cantiani Robert, Senechal Alain (Франция)*. - 9611779; Оpubл. 03.04.98.
7. Балтаева М.М., Сарымсаков А.А., Рашидова С.Ш. Микрокристаллическая целлюлоза и гидрогели на её основе. В кн.: Матер.конф. молодых ученых. Т., 2004: 30-31.

Ecology and Environmental protection Экология и охрана окружающей среды

COMPUTER MODELING IN ECOLOGY

S.M. Abdullayeva

Tashkent University of information technologies, Uzbekistan
sura2007@list.ru

The article deals with mathematical models in ecology and the goal of creating models.

Keywords: ecology, modeling, forecasting.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭКОЛОГИИ

С.М. Абдуллаева

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
sura2007@list.ru

В статье рассматриваются математические модели в экологии и цели создания моделей.

Ключевые слова: экология, моделирование, прогнозирование.

Математические модели в экологии используются практически с момента возникновения этой науки. И, хотя поведение организмов в живой природе гораздо труднее адекватно описать средствами математики, чем самые сложные физические процессы, модели помогают установить некоторые закономерности и общие тенденции развития отдельных популяций, а также сообществ. Кажется удивительным, что люди, занимающиеся живой природой, воссоздают ее в искусственной математической форме, но есть веские причины, которые стимулируют эти занятия. Вот некоторые цели создания математических моделей в классической экологии.

1. Модели помогают выделить суть или объединить и выразить с помощью нескольких параметров важные разрозненные свойства большого числа уникальных наблюдений, что облегчает экологу анализ рассматриваемого процесса или проблемы.

2. Модели выступают в качестве «общего языка», с помощью которого может быть описано каждое уникальное явление, и относительные свойства таких явлений становятся более понятными.

3. Модель может служить образцом «идеального объекта» или идеализированного поведения, при сравнении с которым можно оценивать и измерять реальные объекты и процессы.

4. Модели действительно могут пролить свет на реальный мир, несовершенными имитациями которого они являются.

При построении моделей в математической экологии используется опыт математического моделирования механических и физических систем, однако, с учетом специфических особенностей биологических систем:

- сложности внутреннего строения каждой особи;
- зависимости условий жизнедеятельности организмов от многих факторов внешней среды;

- незамкнутости экологических систем;
- огромного диапазона внешних характеристик, при которых сохраняется жизнеспособность систем.

Однако, значительная часть людей еще слабо понимает происходящие фундаментальные явления, сложность решения возникших экологических проблем и прогнозирования возможных ситуаций. В газетах и журналах можно встретить высказывания типа «в городе плохая экология», однако никто не говорит «плохая электротехника», когда в доме не работает освещение или «плохая химия», когда мы находимся недалеко от нефтебазы.

Следует учитывать, экология – это наука об отношениях между живыми организмами и окружающей их средой обитания, и она находится в тесной связи с другими разделами науки о земле (геологическими, химическими и пр.), а также и со многими биологическими науками. По своей сути она является системной.

Программа по экологическому образованию основывается на интеграции таких учебных дисциплин как экология, биология, информатика, и проблема их взаимосвязи является одной из актуальных проблем методики преподавания. Появился целый ряд новых дисциплин, терминов и понятий, таких как «глобальная экология», «экология человека», «информатика и экология» «социальная экология», «инженерная экология», «архитектурная экология» и т.д.

Продолжающаяся экологизация науки в XXI в. вызвала рост числа соответствующих направлений междисциплинарного содержания. Несмотря на это действия экологов, по мнению Д.С. Лихачева, спонтанны и «похожи на пожарных: они призываются, чтобы спасти, выручать, устанавливать и пр.» [1].

Основным методом исследований в «системной экологии» является системный анализ, который представляет собой синтетическую дисциплину, разрабатывающую способы исследования разнообразных сложных систем или ситуаций при нечетко поставленных целях (критериях). Такие исследования необходимы для определения научно обоснованной программы действий с учетом не только объективной, но и субъективной информации. При системном подходе используются математический аппарат теории исследования операций, методы многомерной статистики и методы неформального анализа, такие как метод экспертных оценок, метод опроса, эвристические методы и компьютерное моделирование.

Человек издавна использует моделирование для исследования объектов, процессов, явлений в различных областях. Результаты этих исследований служат для определения и улучшения характеристик реальных объектов и процессов; для понимания сути явлений и выработки умения приспосабливаться или управлять ими; для конструирования новых объектов или модернизации старых. Моделирование помогает человеку принимать обоснованные и продуманные решения, предвидеть последствия своей деятельности.

Для изучения прогнозирования в экологии можно ограничиться некоторыми моделями классической экологии, поскольку они достаточно просты и изучены. Их постановка вполне очевидна, интересна в познавательном плане и полезна. Моделирование в экологической сфере позволяет прогнозировать развитие биологических популяций, управлять численностью отдельных видов.

Компьютерное моделирование реальных объектов и ситуаций в экологии ставит учащегося в активную позицию исследователя, позволяет самостоятельно открывать законы и явления. Процесс построения моделей требует не только специальных знаний, но и совершенствование мышления. Он способствует развитию системного и логического мышления.

Решение задач по компьютерному моделированию процессов и явлений развивает мыслительную деятельность студентов. В процессе построения модели студенты выделяют существенные части моделируемой системы, исследуют свойства различных объектов, на-

ходят связи между ними, проводят компьютерные эксперименты и анализируют результаты моделирования.

Экологические модели занимают особое место среди задач, успешно реализуемых с помощью компьютера. Круг их очень велик. С одной стороны - это задачи развития биологических видов в природной среде, с другой - исследование влияния деятельности человека на природу.

Совершенствование навыков системного анализа ведется по нескольким направлениям.

Одним из важнейших из них является создание принципов построения и использования моделей, имитирующих протекание реальных процессов, способов их объединения в системы и такого представления в ЭВМ, которое обеспечивало бы простоту их использования без потери адекватности.

Заключение

При построении моделей в математической экологии используется опыт математического моделирования механических и физических систем с учетом специфических особенностей биологических систем.

Привлечение компьютеров существенно раздвинуло границы моделирования экологических процессов. С одной стороны, появилась возможность всесторонней реализации сложных математических моделей, не допускающих аналитического исследования, с другой - возникли принципиально новые направления, и прежде всего - имитационное моделирование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бигон М., Харпер Дж., Таусенд К. Экология: В 2 т. М.: Мир, 1989.
2. Бродский А.К. Краткий курс общей экологии. СПб.: Изд-во СПбГУ, 1992.
3. В.П.Зайцева, А.В.Паялов. В помощь учителю. Мурманск, 1999.
4. Хованов Н.В. Биометрия. СПб., 1994.
5. Гублер Е.В. Вычислительные методы анализа и распознавания патологических процессов. М.: Медицина, 1978.
6. Акоев И.Г., Максимов Г.К., Малышев В.М. Лучевое поражение млекопитающих и статистическое моделирование. М., 1972. Романов С. А., Лепешкин О. М., Стоянов Ю. П. Анализ методов сегментации изображений, 2010; №6: 26-28. <http://www.moluch.ru/archive/17/1534/>
7. Вадим Конушин, Владимир Вежневцев. Методы сегментации изображений: интерактивная сегментация. <http://cgm.computergraphics.ru/content/view/172>.

RENEWABLE ENERGY AND ECOLOGY

S.M. Abdullayeva

Tashkent University of information technologies, Uzbekistan
sura2007@list.ru

The paper examines the impact of renewable energy on the environment.

Keywords: energy resources, renewable energy sources.

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ И ЭКОЛОГИЯ

С.М. Абдуллаева

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
sura2007@list.ru

В статье рассматривается влияние возобновляемых источников энергии на окружающую среду.

Ключевые слова: энергетические ресурсы, возобновляемая энергия, источники.

Важное значение в жизни и быту каждого человека и в целом общества имеет энергетика. За последние 40 лет значительно повысился спрос на энергию. В этот период добыча органического топлива превысило объемы его добычи за всю историю человечества. В настоящее время использование природного топлива в мире в эквиваленте составляет 12 млрд. тонн нефти или примерно 2 тонны на человека.

Основными источниками энергии все еще являются газ, уголь, уран. Если их использование будет продолжаться в таких же темпах, запасов нефти хватит на 45-50 лет, природного газа на 70-75 лет, каменного угля на 165-170 лет, бурого угля на 450-500 лет.

Альтернативой использованию ограниченных углеводородных энергетических ресурсов становится возобновляемая энергетика. Широкое внедрение экологически чистых возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в энергетический баланс требуется и с точки зрения уменьшения техногенного воздействия на окружающую среду. Кроме того, ВИЭ является важным фактором решения социальных проблем, в том числе обеспечения занятости населения на местах.

В связи с этим, большинство стран мира поставили перед собой цели увеличения объемов использования и внедрения альтернативных возобновляемых источников энергии из энергопотенциала природной среды. К ним относятся солнечная, ветровая, гидро, геотермальная энергия, а также биогаз, получаемый из промышленных, сельскохозяйственных и бытовых отходов.

Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций в знак признания важности энергетики для устойчивого развития постановила провозгласить 2012 год Международным годом устойчивой энергетики для всех. Этот год представляет собой ценную возможность для повышения уровня осведомленности о важности расширения устойчивого доступа к энергоресурсам, энергоэффективности и возобновляемым источникам энергии на местном, национальном, региональном и международном уровнях.

Узбекистан в числе тех государств, которые достигли энергетической независимости. В стране источниками выработки электроэнергии являются природный газ и нефтепродукты. Учитывая важное значение ВИЭ в экономии углеводородных ресурсов, обеспечении энергетической безопасности страны, а также в обеспечении электроэнергией, теплоснабжением

и питьевой водой населения, проживающего в отдаленных от центрального энергоснабжения населенных пунктах, горных и степных районах, а также сезонных рабочих и членов экспедиций в республике все большее внимание придаётся развитию этого направления.

В настоящее время в этой отрасли накоплен значительный опыт. Он показывает что установка и использование ВИЭ, несмотря на большие затраты, вполне экономически себя оправдывают. Во-первых, рост цен на энергоносители (геологоразведка, добыча, транспортировка) и во вторых, развитие технологии ВИЭ способствуют повышению конкурентоспособности этого вида энергии.

Еще одно преимущество ВИЭ, заключается в том, что их внедрение дает возможность уменьшать использование углеводородных ресурсов для выработки электроэнергии и сохранять их в качестве сырья для нефтяной и химической промышленности.

Обычно, ВИЭ не дают возможность полностью обеспечить энергопотребление крупных населенных пунктов, промышленных предприятий и учреждений. Но у нас в стране есть хорошая перспектива использовать ВИЭ в отдаленных и экологически неблагоприятных регионах и это даст экологический, социальный и экономический эффект.

Климатические и географические условия Узбекистана делают весьма перспективным будущее использования ВИЭ. Особенно это касается солнечной энергии. Потенциал солнечной энергии Узбекистана оценивается в 50 973 млн. тонн нефтяного эквивалента (т.н.э.), что составляет 99.7% всех исследованных до настоящего времени ВИЭ в республике.

В Узбекистане солнечное время в году достигает на севере 2000 часов, на юге - более 3000. В течение суток солнечное излучение колеблется в пределах 7-10 часов, на севере годовое солнечное излучение составляет 4800 МДж /м², на юге - 6500 МДж /м².

Одним из используемых в мире ВИЭ является энергия ветра. Потенциал энергии ветра в Узбекистане оценивается в 2.2 млн. т.н.э. В соответствии географическим расположением Узбекистана, ветряные потоки имеют сезонный характер. На равнинах среднегодовая скорость ветра равна 2.0-5.0 м/сек.

Многолетние исследования позволили выявить на территории Узбекистана 8 бассейнов гидротермальных ресурсов. Валовой потенциал геотермальных ресурсов оценивается в 244.2 тыс. тонн условного топлива, а технический - пока не определен.

Самый большой потенциал геотермальных вод приходится на Ферганскую долину (в Наманганская области – 42.6 тыс.тонн условного топлива) и на Бухарскую область – 81.2 тыс. тонн условного топлива.

Заключение

Специалистами Академии наук, НИИ, научных центров ведутся исследования и проводятся разработки по ВИЭ. Центром экономических исследований в 2015 году подготовлен аналитический доклад “Альтернативные источники энергии: возможности использования в Узбекистане”, в котором экспертно оценен перспективный энергетический баланс Республики Узбекистан на период до 2020 года, кратко обобщен богатый международный опыт внедрения альтернативных источников энергии для оценки возможностей его применения к условиям Узбекистана. В докладе представлен общий, технический и освоенный потенциал использования альтернативной энергетики в Узбекистане и предложены меры, стимулирующие распространение альтернативных источников энергии. В свете данного доклада разработан проект закона о возобновляемых источниках энергии. Новый закон должен стимулировать развитие возобновляемой энергетики с вовлечением государственного и частного секторов, повысить потенциал национальных и иностранных инвестиций.

Госкомприроды Республики Узбекистан осуществляет конкретную деятельность в области практического использования ВИЭ. В целях широкой пропаганды и внедрения в различные отрасли хозяйства ВИЭ при Госкомприроды функционирует специализированный Научно-внедренческий центр (НВЦ) “Экоэнергия”.

Центром “Эко-энергия” по заказу предприятий и организаций в Республике Каракалпакстан, во всех областях устанавливаются и внедряются в эксплуатацию фотоэлектростанции (в целях освещения, энергопотребления телевизора, радио, связи, забора воды из колодцев и др.), гелиоводонагреватели, а также устройства для получения биогаза и биоорганических удобрений (биогумуса) из сельскохозяйственных, промышленных и бытовых отходов), микро-ГЭС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перельман Я.И. Занимательная алгебра. М.: Наука, 1976; 200 с.
2. Андреев Е.И. Основы естественной энергетики. СПб: Нев. Жемчужина, 2004; 582 с.
3. Шейндлин А.Е. Проблемы новой энергетики. М.: Наука, 2006; 405 с.
4. Канарев Ф. М. Введение в водородную энергетику. Краснодар, 1999. 22 с.
5. Месяц Г.А., Прохоров М.Д. Водородная энергетика и топливные элементы. Вестник РАН, 2004; т.74, №7: 579 – 597.
6. Дашков И.И. Водород – топлива будущего. Механизация и электрификация сельского хозяйства, 2001; № 6: 7-9.
7. Херольд Л. Фокс. Холодный ядерный синтез: сущность, проблемы, влияние на мир. Взгляд из США. М., 1993; 180 с.
8. Цивинский С.В. Кавитационная термоядерная электростанция. Естественные и технические науки, 2006; № 2:178-183.
9. Канарев Ф.М. Вода–новый источник энергии. Краснодар, 1999; 152 с.

SOME ASPECTS OF ASSESSMENT AND RISK MANAGEMENT OF ENVIRONMENTAL**S.M. Abdullayeva**

Tashkent University of information technologies, Uzbekistan
sura2007@list.ru

This article discusses the various classifications of environmental risk.

Keywords: environmental pollution, ecological risk assessment.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ**С.М. Абдуллаева**

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
sura2007@list.ru

В статье рассматриваются различные классификации экологического риска.

Ключевые слова: загрязнение окружающей среды, экологический риск, оценка.

Загрязнение окружающей природной среды в настоящее время является важнейшим фактором, обуславливающим ухудшение здоровья и высокую смертность населения.

Неблагоприятная окружающая среда приводит к снижению качества жизни человека, поэтому экологическую безопасность следует рассматривать как необходимый элемент устойчивого развития общества и как составную часть национальной безопасности.

Несомненно, что на сегодняшний день самой рискогенной сферой существования человека становится именно окружающая среда. В соответствии с этим наиболее дискуссионным понятием среди ученых является понятие экологического риска.

Как отмечает В.С. Кабанцева, экологический риск связан с влиянием антропогенного изменения существующих природных объектов и факторов. Экологический риск – вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера [5].

С точки зрения влияния на здоровье человека понятие «экологический риск» может быть сформулировано как отношение величины возможного вреда для здоровья человека от действия вредного экологического фактора за определенный интервал времени к нормированной величине интенсивности этого фактора [1].

Интересна точка зрения Н.В. Хохлова, который понимает под экологическим риском вероятность наступления гражданской ответственности за нанесение ущерба окружающей среде, а также жизни и здоровью третьих лиц [2]. С данной точкой зрения, безусловно, можно согласиться, если не принимать во внимание экологические риски, связанные со стихийными бедствиями (землетрясения, наводнения) и не зависящие от деятельности человека.

Существуют различные классификации экологических рисков. Одну из таких типологий приводит О.И. Тюкульмина. Она выделяет следующие разновидности экологических рисков:

- социогенные, или создаваемые имманентными процессами развития общества, условиями его становления, функционирования и социальной трансформации;
- геополитические, основанием, которых являются идеологические доктрины тоталитарного общества;

– средовые, или возникающие в результате воздействия окружающей среды;
– идеологические, или определяющие своё существование посредством превалирования идеологических теорий над культурными феноменами [4].

Среди основных причин экологических рисков (опасностей) в нашей стране можно выделить следующие:

1) экстенсивное развитие экономики, сопровождающееся неэффективным использованием природных ресурсов:

– значительные объемы добычи и продажи сырья;
– отсутствие эффективных систем переработки бытовых и производственных отходов;
– освоение новых и списание нарушенных сельскохозяйственных угодий. В России за последние 15 лет площадь пашни сократилась более чем на 10 млн. га, свыше 30 млн. га сельхозугодий не используется по целевому назначению;

2) деформирование структуры народного хозяйства с превалированием природоэксплуатирующих производств, создающих значительную нагрузку на экосистемы. Ресурсные затраты на единицу конечной продукции в среднем в 2–6 раз превышают аналогичные затраты развитых стран;

3) милитаризация экономики;

4) отсталость, ненадежность технических систем и недостаточная квалификация кадров на предприятиях повышенного экологического риска;

5) отсутствие эффективного природоохранного законодательства;

6) интенсивный рост производства товаров и услуг за счет неэкономичного потребления природных ресурсов;

7) стихийные и антропогенные аварии и катастрофы. По экспертным оценкам, доля аварийного загрязнения в общем объеме экологических нарушений достигает 25–30%;

8) искаженность системы оценок экологической выгоды и экологических издержек;

9) отсутствие в стране эффективной системы экологического образования и воспитания;

10) отсутствие единства государственного управления экологической безопасностью [2].

Говоря об экологических рисках как насущной проблеме, возникает вопрос об их уменьшении или устранении. Рассмотрим концепцию экологического риска Р.С. Досмагамбетовой, А.А. Турмухамбетовой, включающую в себя два основных элемента – оценку риска и управление риском.

Оценка риска представляет собой сложный процесс последовательного, системного рассмотрения всех аспектов воздействия изучаемого фактора на здоровье человека с обоснованием его допустимых уровней. Основной задачей оценки риска является анализ возможного влияния факторов среды обитания человека на состояние его здоровья [1]. Этапы оценки экологического риска представлены на рис. 1.

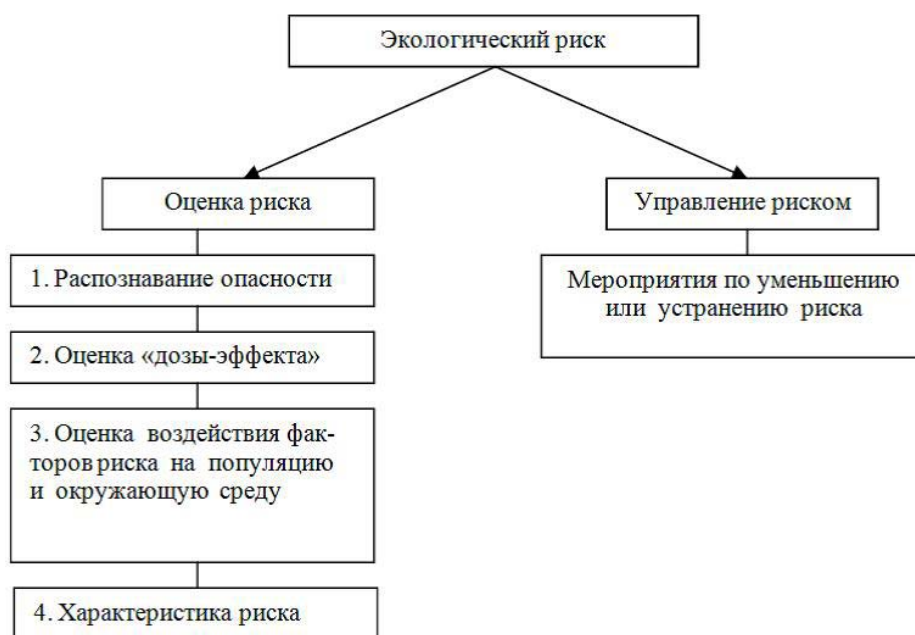


Рис. 1. Этапы оценки экологического риска.

Распознавание (идентификация) опасности предполагает выявление факторов, представляющих угрозу для здоровья человека.

Оценка «дозы-эффекта» – установление причинно-следственных связей между уровнями воздействия риск-факторов и изменениями значений показателей здоровья. Эти изменения здоровья оцениваются атрибутивным (добавочным) риском, который выражается в дополнительных случаях заболеваний, обусловленных факторами риска.

Оценка воздействия факторов риска на популяцию и окружающую среду включает в себя определение устойчивости человека и экосистемы к действию дестабилизирующего фактора.

Характеристика риска – заключительный этап оценки экологического риска, предполагающий внедрение качественных и количественных характеристик, интегрирующих предыдущие стадии, приводящие к оценке степени влияния данного воздействия на здоровье населения.

Задачей экологической политики в целях снижения негативного воздействия на природные компоненты окружающей среды является постоянный, непрерывный процесс управления экологическими рисками. Управление риском предполагает проведение сравнительной характеристики рисков с целью установления степени угрозы, определение приемлемости риска, то есть сопоставления затрат и выгод от предполагаемого действия, определение мероприятий по уменьшению или устранению риска, и принятие регулирующего решения – определение нормативных актов, на основе которых планируется реализация мероприятий [1].

Е.В. Сугак, Е.Н. Окладникова и Л.В. Ермолаева обращают внимание на основные принципы управления экологическим риском:

1. Оправданность практической деятельности: никакая практическая деятельность не может быть оправдана, если выгода от нее для общества в целом не превышает вызываемого ею ущерба.

2. Оптимизация защиты: продление среднестатистической ожидаемой продолжительности предстоящей жизни, в течение которой личность может вести полноценную и деятельную жизнь в состоянии физического, душевного и социального благополучия.

3. Интегрированный подход: политика управления риском может считаться эффективной, если в управление риском включен весь совокупный спектр опасностей и вся инфор-

мация о принимаемых решениях общедоступна.

4. Экологическая политика: политика в области управления риском должна реализоваться в рамках строгих ограничений в отношении воздействий на природные экосистемы [3].

Для обеспечения эффективной оценки и управления экологическими рисками, как считают Е.В. Сугак, Е.Н. Окладникова, необходимо создание специализированной нормативной информационной базы, имеющей правовой статус, широкую доступность и четкие инструкции по ее применению. Реализация такого подхода возможна лишь в весьма отдаленной перспективе, т.к. требует привлечения большого объема временных, трудовых и финансовых ресурсов [3].

Заключение

Таким образом, оценку и управление экологическими рисками необходимо рассматривать как два взаимодополняющих процесса, необходимых для наиболее эффективного устранения или, по крайней мере, минимизацию неблагоприятных последствий этих рисков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Досмагамбетова Р.С., Турмухамбетова А.А., Терехин С.П., Калишев М.Г. Экологические риски и здоровье населения. Медицина и экология. 2014; № 3:5-10.
2. Кабанцева В.С. Трансформация взглядов на содержание категории «экологический риск». Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Экономика. Управление. Право. 2012; № 1: 40-44.
3. Сугак Е.В., Окладникова Е.Н., Ермолаева Л.В. Информационные технологии управления социально-экологическим риском. Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева. 2008; 4:87-91.
4. Тюкульмина О.И. Проблема экологических рисков современной цивилизации в рамках концепции «общества всеобщего риска». Известия Томского политехнического университета. 2008; № 6:141-145.
5. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ. (ред. от 18 июля 2011 г.) «Об охране окружающей среды»: Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

PROBLEM OF ENERGY AND ENVIRONMENT

N.Yu. Amurova

Tashkent University of information technologies, Uzbekistan
amuryonok@list.ru

The article discusses issues related to energy crisis, impact on the ecological situation in the world. The use of smart technology Smart Grid. On the value of the Smart Grid are also important, as are renewable sources of energy.

Keywords: energy, adverse impact, climate change, renewable energy resources, Smart Grid, smart grid, modernization.

ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Н.Ю. Амурова

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
amuryonok@list.ru

В статье рассматриваются вопросы связанные с энергетическим кризисом, влияющем на экологическую ситуацию в мировых масштабах. Применение умных технологий Smart Grid. По своему значению Smart Grid так же важна, как и сами возобновляемые источники энергии.

Ключевые слова: энергетика, отрицательное воздействие, изменение климата, возобновляемые энергетические ресурсы, Smart Grid, «умные» сети, модернизация.

В современном мире энергетика является основой развития базовых отраслей промышленности, определяющих прогресс общественного производства. Во всех промышленно развитых странах темпы развития энергетики опережали темпы развития других отраслей.

В то же время энергетика – один из источников неблагоприятного воздействия на окружающую среду и человека. Она влияет на атмосферу (потребление кислорода, выбросы газов, влаги и твердых частиц), гидросферу (потребление воды, создание искусственных водохранилищ, сбросы загрязненных и нагретых вод, жидких отходов) и на литосферу (потребление ископаемых топлив, изменение ландшафта, выбросы токсичных веществ).

Несмотря на отмеченные факторы отрицательного воздействия энергетики на окружающую среду, рост потребления энергии не вызывал особой тревоги у широкой общественности. Так продолжалось до середины 70-х годов, когда в руках специалистов оказались многочисленные данные, свидетельствующие о сильном антропогенном давлении на климатическую систему, что таит угрозу глобальной катастрофы при неконтролируемом росте энергопотребления. С тех пор ни одна другая научная проблема не привлекает такого пристального внимания, как проблема настоящих, а в особенности предстоящих изменений климата.

Считается, что одной из главных причин этого изменения является энергетика. Под энергетикой при этом понимается любая область человеческой деятельности, связанная с производством и потреблением энергии. Значительная часть энергетики обеспечивается потреблением энергии, освобождающейся при сжигании органического ископаемого топлива (нефти, угля и газа), что, в свою очередь, приводит к выбросу в атмосферу огромного количества загрязняющих веществ.

Такой упрощенный подход уже наносит реальный вред мировой экономике и может нанести смертельный удар по экономике тех стран, которые еще не достигли необходимого для завершения индустриальной стадии развития уровня потребления энергии, в том числе

Узбекистана. В действительности все обстоит гораздо сложнее. Помимо парникового эффекта, ответственность за который, частично лежит на энергетике, на климат планеты оказывает влияние ряд естественных причин, к числу важнейших из которых относятся солнечная активность, вулканическая деятельность, параметры орбиты Земли, автоколебания в системе атмосфера-океан. Корректный анализ проблемы возможен лишь с учетом всех факторов, при этом, разумеется, необходимо внести ясность в вопрос, как будет вести себя мировое энергопотребление в ближайшем будущем, действительно ли человечеству следует установить жесткие самоограничения в потреблении энергии с тем, чтобы избежать катастрофы глобального потепления.

Для предотвращения последствий изменения климата сегодняшние электрические системы нуждаются в существенных перестройках. Индустрия электроэнергетики строится уже более 100 лет. Сегодня она является одной из самых эффективных компонентов инфраструктуры, на которой современное общество базируется. Индустрия электроэнергетики поставляет электроэнергию как промышленным и коммерческим потребителям, так и потребителям жилых районов и отвечает постоянно растущему спросу на электроэнергию.

Основная часть сегодняшней производительности основывается на топливе. Это является причиной существенного увеличения двуокиси углерода в глобальной атмосфере с отрицательными последствиями для климата и общества в целом.

В телекоммуникационной отрасли комбинация возобновляемых энергетических ресурсов с интеллектуальными сетями передачи и распределения электричества – Smart grid – играет важную роль в борьбе против изменения климата.

Понятие “Smart grid” или “интеллектуальная сеть” не имеет четкого определения. Оно может быть определено как концепция для модернизации энергетических систем путем интегрирования электрической и информационной технологий. Интеграция охватывает всю систему, начиная с производства, передачи и распределения до потребления. На низковольтном уровне такое решение часто называется “Microgrid”.

Однако для определения понятия “интеллектуальная сеть” лучше использовать способности и рабочие характеристики сети вместо определенных технологий.

Как правило, интеллектуальная сеть означает увеличение степени автоматизации и постепенную модернизацию электрических сетей многих владельцев для передачи и распределения электроэнергии с традиционными распределенными и особенно возобновляемыми блоками генерации и аккумуляторами, присоединенными к точке потребления.

С помощью распределенного интеллекта и развитой информационно-коммуникационной технологии (ICT), а также распределенных интеллектуальных устройств (IED) можно увеличить эффективность в местных электросетях или даже на уровне магистральной сети электроснабжения.

Более того, диспетчеры могут оперировать и ресурсы вычислительной техники могут быть использованы более эффективно. Состояние системы постоянно на виду и производится непрерывный контроль системы в онлайн-режиме на основании многосторонней информации, полученной из системы.

Система оборудована управляемыми интеллектуальными устройствами, которые автоматически поддерживают баланс между поставкой и потреблением для обеспечения высокого качества электроэнергии и улучшения надежности и работоспособности системы.

Для определения интеллектуальной сети АББ использует основные характеристики сети вместо специфических ее функций.

Основные характеристики интеллектуальных сетей следующие:

Эффективное использование электроэнергии

Увеличение доли распределенных систем производства энергии и возобновляемых источников энергии

Увеличение гибкости подачи питания

Снижение общей стоимости доставки электричества

Увеличение стабильности и качества подачи электричества

Увеличение безопасности энергосистем

«Smart Grid», имеет первостепенное значение для реализации плана энергетической эволюции. Эта технология необходима для доставки энергии из всех возобновляемых источников и строительства эффективной энергетической инфраструктуры. По своему значению Smart Grid так же важна, как и сами возобновляемые источники энергии. Если подключить такие источники к энергосети без «умного» управления, они просто не будут работать.

Нам нужны «умные» сети распределения энергии, умеющие использовать энергию ветра и солнца, а в их отсутствие переходить к другим источникам, например, биологическим или гидроэлектрическим.

Заключение

Потребность в электроэнергии сильно растет и в будущем. Важнейшими факторами при выборе решений и оборудования для распределения электричества являются изменение климата и требования к энергоэффективности. Для будущих целей рекомендуют только оборудование, имеющее низкоуглеродистый эффект на окружающую среду, и энергоэффективные технологии.

Для улучшения эксплуатационной пригодности, надежности и возможности использования будущих распределительных сетей нужны новые инициативы, например высокоэффективные двигатели, трансформаторы с малыми потерями и концепция интеллектуальной сети, представляющей уже сейчас многие качества идеальной будущей сети.

На уровне энергоснабжающих предприятий стандартизацию считают необходимой на ранней стадии для обеспечения одинаковых методов и продуктов при реализации интеллектуальных сетей в целом. Стандартизация является первой степенью для получения открытой концепции, объединяющей сети многих производителей, и общего понятия о необходимых мерах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волобуев В. В. Что такое Smart Grid? Каковы перспективы развития технологий Смарт Грид в России? — www.rsci.ru.
2. Егоров В., Кужеков С. Интеллектуальные технологии в распределительном электросетевом комплексе. «ЭнергоРынок», 2010; № 6.
3. Осика Л. Smart Grid: мнение экспертов. - «Энерго-Рынок», 2010; № 6.
4. Janssen M. C. The Smart Grid Drivers. - PAC, June 2010; 77.
5. Amin S. M., Wollenberg B. F. Toward a Smart Grid. — IEEE P&E Magazine, September/October, 2005.
6. Gellings C. W. The Smart Grid. Enabling Energy Efficiency and Demand Response. — CRC Press, 2010.
7. Бударгин О. «Умная сеть — платформа развития инновационной экономики». — Круглый стол «Умные сети — Умная энергетика — Умная экономика», Петербургский международный экономический форум, 17 июня 2010 г., (www.fsk-ees.ru).
8. Осорин М. Smart Grid: мнение экспертов. — «ЭнергоРынок», 2010, № 6.
9. Приветственное слово Министра энергетики РФ. Круглый стол «Умные сети — Умная энергетика — Умная экономика», Петербургский международный экономический форум, 17 июня 2010 г.

(www.fsk-ees.ru).

10. ОАО «ФСК ЕЭС» обсудило с учеными Российской академии наук концепцию создания интеллектуальной сети. — NT-Inforf, (www.rsci.ru).

11. Макаревич Л. В. Высоковольтное электротехническое оборудование для развития «интеллектуальной» Единой энергосистемы России — Круглый стол «Умные сети — Умная энергетика — Умная экономика», Петербургский международный экономический форум, 17 июня 2010 г., (www.fsk-ees.ru).

12. Николаев Б. Будущее сетей за интеллектом. Инновационные системы приходят на электрические магистрали. — Независимая Газета, 23.03.2010.

13. The Smart Grid Reliability Bulletin. — ABB White Paper, North American Corporate Headquarters, 2009; 14.

14. Shono T., Fukushima K., Kase T., Sugiura H., Katayama S., Tanaka T., Beaumont P., Baber G. P., Serizawa Y., Fujikawa F. Next generation protection system over Ethernet. Developments in Power System Protection, the 10th IET International Conference (DPSP 2010), 29 March — 1 April 2010; Manchester, UK.

15. Renz B. Broadband over power lines (BPL) could accelerate the transmission Smart Grid. — DOE/NETL-2010/1418, National Energy Technology Laboratory, US Department of Energy, 2010.

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE USE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES**N.Yu. Amurova**

Tashkent University of information technologies, Uzbekistan
amuryonok@list.ru

The article discusses issues related to the use of alternative and renewable energy sources. On the need for reasonable use of the capabilities of nature to meet the needs of society.

Keywords: traditional energy, fuel, ecology, solar thermal systems, renewable energy sources.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ****Н.Ю. Амурова**

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
amuryonok@list.ru

В статье рассматриваются вопросы связанные с использованием нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. О необходимости разумно использовать возможности природы для обеспечения потребностей общества.

Ключевые слова: традиционная энергетика, топливо, экология, солнечные тепловые установки, возобновляемые источники энергии.

Всё возрастающие нагрузки оказываемые на окружающую среду традиционной энергетикой, промышленностью, транспортом, антропогенной деятельностью человечества привели к острой необходимости в интеграции энергетической, экологической и социально-экономической политики. Таким образом, важнейшим аспектом энергетической политики стало создание экологически чистых энергетических установок на традиционных видах топлива, всемерное развитие технологий НВИЭ, а также разработка и проведение мер по энерго- и ресурсосбережению.

Основное преимущество НВИЭ — неисчерпаемость и экологическая чистота (по крайней мере, сравнительная). Их использование не изменяет энергетический баланс планеты. Эти качества и послужили причиной бурного развития возобновляемой энергетики за рубежом и весьма оптимистических прогнозов их развития в Узбекистане на ближайшие десятилетия. Отмеченные преимущества НВИЭ позволяют заключить, что возобновляемые источники энергии могут сыграть значительную, может быть определяющую, роль в решении трех глобальных проблем, стоящих перед человечеством:

1. энергетики;
2. экологии;
3. продовольствия.

Так, например, такие технические средства НВИЭ, как ветроустановки, малые и микро-ГЭС, солнечные тепловые установки, солнечная фотовольтаика оказывают положительное влияние во всех случаях.

Основные компоненты и особенности энергетики будущего непосредственно влияющих на экологическую обстановку:

1) использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии – солнца, ветра, водных потоков, геотермального тепла, биомассы, океанских и морских вод;

2) децентрализация производства энергии – получение коммерческой энергии из локальных и индивидуальных источников (солнечных панелей, мини-ветрогенераторов, тепловых насосов и т.п.), посредством которых можно осуществлять не только автономное энергообеспечение, но и передавать излишки в общую энергосеть;

3) внедрение технологий энерго- и ресурсосбережения (как производственного, так и «домашнего») – широкое внедрение мероприятий по сохранению и эффективному использованию энергии и ресурсов (тепла, воды, полной утилизации остаточных потоков), сокращению потерь электроэнергии, пара, воды, любого тепла и др.; уменьшению количества промышленных и бытовых отходов.

4) перевод автомобильного транспорта (легкового, грузового, общественного) на неуглеводородные топлива и электричество, а также развитие новых экономичных видов транспорта, таких как монорельсовый, на магнитной подушке и др.;

5) широкое использование технологий SmartGrid (умная сеть), основанных на принципах и методах стандартизации функциональной совместимости энергетического оборудования и информационных технологий.

Применение технологий SmartGrid позволит сократить выброс углерода в окружающую среду и улучшить экологическую обстановку за счет:

- усиления ответной реакции на спрос/управление нагрузкой с целью минимизации использования дорогостоящей пиковой электроэнергии, для выработки которой используются энергоблоки, имеющие сравнительно низкую эффективность использования топлива;

- содействия повышению энергоэффективности посредством информирования потребителей в результате осуществления разъяснительных информационных программ и тарифного меню;

- уменьшения изменчивости (непостоянства) производительности возобновляемых источников энергии;

- интеграции электромобилей, распределенных источников энергии, работающих за счет энергии ветра и солнца, и других форм распределенной генерации.

Развитие локальных систем генерации электроэнергии, в частности с использованием возобновляемых источников энергии в формате Micro-Grid или Smart-grid, позволит существенно повысить эффективность использования электроэнергии, увеличить энергонезависимость и автономность удаленных объектов, а в долгосрочной перспективе снизить расходы на электроэнергию, но самое главное это улучшение экологической обстановки и экологической составляющей. Особенно это актуально для удаленных объектов: деревень, рабочих и коттеджных поселков, мини-гостиниц и сельхоз производителей для которых постройка ЛЭП может обходиться дороже, нежели установка ветряка на 100кВт или монтаж солнечных панелей на крыше коровника.

Заключение

Бездумное преследование цели по расширению доли экологически чистых ВИЭ с использованием умных систем SmartGrid в расходной части энергобаланса исходя лишь из экономических и политических соображений может обернуться гораздо более тяжелыми последствиями для экологии, а далее по цепочке - экономике в целом, чем использование ископаемого топлива.

С другой стороны нужно понимать, что полновесный учет экологических требований неизбежно приведет к сдерживанию развития энергетики, и, как следствие, новым кризисным явлениям в народном хозяйстве. Поэтому, на наш взгляд, необходимо разумно использо-

вать возможности природы для обеспечения потребностей общества, проводить тщательную оценку и всестороннее исследование воздействия ВИЭ-объектов на окружающую среду и искать пути его ограничения и предотвращения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев Ю.С., Елистратов В.В., Мухаммадиев М.М. Возобновляемые источники энергии и гидроаккумулирование. Учебное пособие: - С-Пб.: СПбГТУ, 1995; 108 с.
2. Васильев Б. А., Грецов Н. А. Гидравлические машины. — М.: Агро-промиздат, 1988; 272 с.
3. Ветроэнергетика. Под ред. Д. де Рензо. М., Энергоатомиздат, 1982.
4. Гидроэнергетические установки. Под ред. Д.С. Щавелева. Л., Энергоиздат, 1981.
5. Дж.Даффи, У.А.Бекман Тепловые процессы с использованием солнечной энергии. Москва, «Мир», 1977г
6. Кривцов В.С., Олейников А.М., Яковлев А.И. Неисчерпаемая энергия. Кн.2 Ветроэнергетика. Учебное пособие. Харьков, «ХАИ», 2006; 505 с.
7. Кривченко Г.И. Гидравлические машины: Турбины и насосы: Учебн. для ВУЗов. - М.: Энергия, 2001; 320 с.
8. Коровин А.В.. Новые химические источники тока М., Энергия 1978.
9. Проценко А. Энергия будущего. М., Молодая гвардия, 1980.
10. Г.И. Денисенко. Возобновляемые источники энергии, Киев, Вс. Школа, 1983.
11. Шпильрайн Э.Э, С.П.Малышенко, Г.Г.Кулешов. Введение в водородную энергетику М., Энергоатомиздат, 1984.
12. Мухаммадиев М.М., Уралов Б. Р., Мамажонов М., Мухамедов А.К., Мажидов Т.Ш., Низамов О. Х., Бадалов А.С. Гидромашиналар. Укувкулланма, - Т., ТИМИ, 2009.

PRIORITIES OF ENVIRONMENTAL POLICY OF UZBEKISTAN

N.Yu. Amurova

Tashkent University of information technologies, Uzbekistan
amuryonok@list.ru

The article deals with issues related to the identification of sources of environmental threats to the social, economic, political. The ecological status of the Republic of Uzbekistan. Efficient use and management of natural resources.

Keywords: ecological balance, the threat to the population, the waste, the main problems of monitoring.

ПРИОРИТЕТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ УЗБЕКИСТАНА

Н.Ю. Амурова

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
amuryonok@list.ru

В статье рассматриваются вопросы связанные с выявлением источников экологических угроз социального, экономического, политического характера. Экологическое состояние Республики Узбекистан. Рациональное использование и управление природными ресурсами.

Ключевые слова: экологическое равновесие, угроза, население, отходы, основные проблемы, мониторинг.

Характер взаимодействия общества с окружающей средой в последнее время вызывает беспокойство в широких кругах общественности. Среда обитания человека становится все более загрязненной, а ее способность к саморегулированию катастрофически падает. Широко распространяются такие болезни, которые раньше или не наблюдались вовсе, или носили локальный характер. Они получили название «болезни цивилизации».

В охране и улучшении нуждаются как природная, так и социальная среда. Человек испытывает чувство дискомфорта и заболевает как от нарушения экологического равновесия в природе, так и от засорения социальной среды.

Экологическое состояние Республики Узбекистан вызывает крайнее беспокойство. Загрязнены почва, воздух и вода. Нерационально ведется добыча полезных ископаемых, скудеет природа. Страдает природа и от интенсивного сбора кормовых, лекарственных, пищевых трав и кустарников. Интенсивный сбор сырья, нерегулируемый выпас скота, рекреационная нагрузка на ландшафты приводят к сокращению запаса биомассы страны.

Итак, в плане экологии конфликтный потенциал на территории Узбекистана довольно высокий. Остро выражен дефицит плодородных поливных земель, стоят вопросы перераспределения энергетических и водных ресурсов, сказываются особенности демографической ситуации, в связи с которой, скажем, в Ферганской долине на 1 кв. км в среднем приходится 500-600 человек, что сравнимо с ситуацией в Китае или Бангладеш.

Приоритетом на ближайшие годы должна стать ликвидация угрозы нестабильности, что требует разработки четких процедур и механизмов интеграции. Экологические же угрозы могут стать источником конфликтов социального, экономического и политического характера. Поэтому при разработке стратегии экологической безопасности необходимо учитывать политическую ситуацию в Центральной Азии.

Как отмечено, на сегодняшний день республики Центральной Азии переживают процесс дезинтеграции. Наблюдается тенденция недоверия и отдаления друг от друга. Фактически

территория Центральной Азии разделена на сферы влияния сверхдержав.

Исходя из итогов региональных консультаций, проведенных в рамках программы ЮНЕП, ПРООН и ОБСЕ «Инициатива по окружающей среде и безопасности. Преобразование риска в сотрудничество» в декабре 2013 г., были определены основные проблемы в области окружающей среды и экологической безопасности стран Юго-Восточной Европы и Центральной Азии.

Вопросы приоритетов экологической политики Узбекистана были подняты и участниками семинара, проведенного в рамках этой программы в Ташкенте в сентябре 2003 г.

Открытый характер дискуссий и тот интерес, с которым участники семинара обменивались предложениями, развивали новые идеи, - все это позволило разработать подходы к стратегии экологической безопасности и пути реализации инициативы в Узбекистане. Были предложены варианты перспективной модели развития экологического пространства территории Узбекистана, с классификацией основных экологических угроз.

Выявление источников экологических угроз социального, экономического, политического характера возможно только при наличии всестороннего и объективного материала по мониторингу. С нашей точки зрения, создание надежной системы непрерывного мониторинга экологической ситуации в Центральной Азии, со своевременным оповещением населения и прогнозированием ее возможных чрезвычайных изменений, - важнейшая задача на данном этапе. Причем, согласно Национальному плану действий по охране природы Республики Узбекистан, основными направлениями экологической политики являются:

- создание благоприятных условий для проживания населения;
- рациональное использование и управление природными ресурсами;
- сохранение биоразнообразия на территории Узбекистана.

Реализация намеченного плана действий возможна только при наличии в республике сети станций по мониторингу, входящих в Единую сеть станций Центральной Азии, проводящих постоянные наблюдения за уровнем загрязнения воды, почвы, воздуха и предоставляющих фактические данные об изменении экологических параметров.

Необходимо создать информационное пространство, с обменом сведений между участниками и пользователями системы экологического мониторинга.

Следует отметить, что наиболее слабым звеном в Национальной программе действий по охране окружающей среды представляются вопросы, регулирующие участие общественности в природоохранной деятельности в соответствии с русской конвенцией. Между тем, немислимо решать глобальные экологические проблемы без участия общественности. Необходимо ее вовлечение в природоохранную деятельность, и первыми шагами к этому должны стать:

- ликвидация информационного вакуума;
- внедрение механизма общественного контроля, в том числе над расходами бюджетных средств, выделяемых на охрану природы, а также над распределением и расходами иностранных инвестиций;
- экологизация государственных программ по устойчивому развитию;
- развитие систем передачи, хранения и обработки экологической информации;
- оперативное информационное взаимодействие с использованием телекоммуникационных средств.

Человек во время своей хозяйственной деятельности воздействует на природу, приспособивая ее к своим интересам и потребностям. При этом природные элементы он перерабатывает, концентрирует, перераспределяет по территории, а иногда и прямо расходует как готовую продукцию.

Взаимоотношения общества и природы во время хозяйственной деятельности человека заключается во взаимообусловленном действии трех компонентов экономики – природная среда, средства производства и трудовые ресурсы.

Под охраной природной среды понимается охрана окружающей нас природы: воздуха, воды, почвы, растительности и животного мира от губительного воздействия на нее человека.

Сегодня засорение природы отходами как производственной, так и непроизводственной деятельностью людей продолжает расти.

Заключение

Почти во всех отраслях народного хозяйства, в сфере потребления в быту и рекреации образуются побочные продукты, которые в целом именуются отходами. Иногда выбросы отходов настолько превышают определенные пороговые величины, что тормозят или препятствуют использованию природных ресурсов, загрязняют атмосферу, воду, почву, а через них пищевые продукты, а также снижают эстетические ценности.

ЛИТЕРАТУРА

1. И.А. Каримов «Узбекистан на пороге XXI века».
2. Б. Зиямухамедов «Формирование экологического мышления учащихся», Т. «Укитувчи», 1989.
3. П. Баратов «Охрана природы» Т. «Укитувчи» 1991.
4. А. Эргашев «Общая экология» 2003.
5. «Ботаника экология усимликлар мухофазаси халкаро илмий амалий конференция материаллари» Анд. 2007. Ziyo.net

ECOLOGY OF THE CENTRAL ASIAN REGION

N.Yu. Amurova

Tashkent University of information technologies, Uzbekistan
amuryonok@list.ru

The article deals with environmental issue that has become one of the most pressing of global social problems of the present, it's decision affects the interests of all peoples, from it depends largely on the present and the future of civilization.

Keywords: environmental safety, environmental problem, urbanization, human interaction with nature.

ЭКОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОАЗИАТСКОГО РЕГИОНА

Н.Ю. Амурова

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
amuryonok@list.ru

В статье рассматриваются вопросы экологической проблемы, которая стала одной из острых глобальных социальных проблем современности, ее решение затрагивает интересы всех народов, от неё во многом зависит настоящее и будущее цивилизации.

Ключевые слова: экологическая безопасность, экологическая проблема, процессы урбанизации, взаимодействия человека с природой.

Международное сообщество давно признало святость и неприкосновенность прав человека не только на жизнь, но и на нормальные условия окружающей среды, необходимые для полноценного и здорового образа жизни людей.

Экологическая безопасность в силу своей актуальности и важности для человечества находится в ряду наиболее важных проблем. Конструктивное решение этих проблем способно во многом определить условия и качество жизни настоящего и будущих поколений людей, обеспечить экологически безвредное технологическое развитие производственных отраслей экономики. Как известно, ухудшение состояния природы не происходит сразу или моментально, этот процесс наблюдается в течение длительного времени, иными словами, экологическая ситуация накапливается постепенно.

Экологическая проблема стала одной из острых глобальных социальных проблем современности, ее решение затрагивает интересы всех народов, от него во многом зависит настоящее и будущее цивилизации.

На нынешнем этапе развития решение ряда проблем взаимодействия человека с природой не может ограничиваться масштабами одной страны, их необходимо решать в масштабе всей планеты. Очевидно, что многие проблемы охраны природной среды от вредного воздействия хозяйственной деятельности человека носят глобальный характер и поэтому могут быть решены только на основе международного сотрудничества.

Экологическая проблема актуальна во всех странах и регионах мира, во всех уголках Земного шара, различна лишь степень ее остроты.

Можно с горечью сказать, что в Центральноазиатском регионе сложилась одна из опаснейших зон экологического бедствия. Сложность ситуации не только в том, что она несет в себе аккумулятивный результат игнорирования этой проблемы на протяжении многих десятилетий, но и в том, что практически все сферы обитания и жизнедеятельности человека

в регионе подвержены экологическому риску. Мы имеем горький опыт доказательства того, что природа не терпит вульгарного и самонадеянного обращения с ней. Этого она не прощает. Ложный социалистический идеологический постулат, что человек - хозяин природы, обернулся, особенно в Центральноазиатском регионе, трагедией для жизни многих людей, целых народов и наций, поставил их на грань вымирания, исчезновения генофонда.

К сожалению, эти процессы не минули и Узбекистан, где, по оценке специалистов, складывается крайне сложная, можно сказать опасная ситуация. В чем она состоит?

Во-первых, постоянно возрастает угроза ограниченности земли и ее низкий качественный состав. В условиях Центральной Азии земля является бесценным даром - она в буквальном смысле кормит, одевает людей, создает материальную основу для благополучия жизни многих семей, не только непосредственно связанных с сельскохозяйственным производством, но и всего населения республики, где так или иначе все отрасли тесно связаны с землей и щедро пользуются ее плодами. В то же время земля - это не только огромное достояние, но и фактор, от которого зависит будущее страны. Особенно сильно это проявляется в Узбекистане, где от года к году усиливается экономическая и демографическая нагрузка на землю.

А если принять во внимание относительно высокий прирост населения, ускоренные процессы урбанизации и отвода плодородных земель под развитие городов, жилищное строительство, создание новых предприятий, сети инженерных и транспортных коммуникаций, то в ближайшие годы, уже на рубеже XXI века, проблема обеспеченности земельными ресурсами может еще больше обостриться.

Усугубляет эту проблему и то, что наряду с высокой степенью природного опустынивания особенно бурно в конце XX века идет процесс антропогенного опустынивания, то есть вызванного человеческой деятельностью. Ухудшению природной среды в этом случае сопутствуют эрозия грунтов, засоление почв, снижение обводненности поверхностных и грунтовых вод и другие явления.

Большой экологической проблемой Узбекистана стала высокая степень засоленности земель. К этому привело массовое их освоение, когда в оборот крупными, сплошными массивами вводились даже засоленные и непригодные к мелиорации земли. За последние 50 лет площадь орошаемых земель возросла с 2,46 млн га до 4,28 млн га. Только за 1975-1985 годы освоено около 1 млн га новых земельных массивов. К 1990 году площадь орошаемых земель по сравнению 1985 годом увеличилась в 1,5 раза.

В структуре посевных площадей до последнего времени (до 1990 г.) хлопчатник занимал почти 75 процентов. Ни в одной стране мира не было такой высокой степени монополизации хлопка, что привело к истощению земель, снижению почвенного плодородия, ухудшению водно-физических свойств почв, увеличению процессов дефляции и эрозии почв.

Реальной угрозой стало интенсивное загрязнение почв различными видами промышленных и бытовых отходов. Грубое нарушение правил хранения, утилизации, транспортировки и применения различных химических препаратов, вредных веществ и минеральных удобрений, промышленных и строительных материалов приводит к загрязнению земель, ограничивает возможность их продуктивного использования.

Интенсивная добыча полезных ископаемых, зачастую при несовершенных технологических схемах их переработки, сопровождается накоплением больших объемов отходов, золы, шлака и других веществ, которые не только занимают пригодные для сельского хозяйства земли, но и являются источниками загрязнения почв, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха. Индустрия же утилизации токсичных отходов в республике пока не создана.

На территории Узбекистана имеется свыше 230 городских и сельских полигонов твердых бытовых отходов, на которых складывается порядка 30 млн кубометров мусора. Они организованы в основном стихийно, без комплексного изучения географических, геолого-

гидрогеологических и иных условий. Обезвреживание и захоронение на них твердых бытовых отходов примитивное. Наиболее сложная обстановка по утилизации и обезвреживанию бытовых отходов сложилась в крупных городах республики. В республике еще не получил своего решения вопрос по промышленной переработке бытовых отходов. Единственный в республике Ташкентский экспериментальный завод бытовых отходов начал функционировать только с 1991 года.

Особую опасность представляет радиоактивное загрязнение. Вдоль берегов реки Майлуу-Суу (Кыргызстан) в период с 1944 по 1967 годы захоронены отходы переработки урановой руды и к настоящему времени имеется 23 хвостохранилища, требующих укрепления селезащитных дамб и выполнения работ по обеспечению устойчивости склонов в оползнеопасных участках.

Экологически опасным очагом загрязнения являются и хвостохранилища в Навоийской области, где имеется радиоактивный песок с реальной угрозой ветрового выноса.

Поэтому важнейшей задачей охраны природы в Узбекистане является оздоровление ее земель, осуществление широкого комплекса мер по сокращению загрязнения почв. Речь идет прежде всего о кардинальном улучшении использования природных ресурсов.

Во-вторых, с точки зрения экологической безопасности Узбекистана большую тревогу вызывает острая нехватка и загрязненность водных ресурсов, в том числе поверхностных и подземных вод. Реки, каналы, водохранилища республики и даже грунтовые воды испытывают на себе разносторонние антропогенные воздействия.

Вода в условиях аридной зоны - бесценный дар природы. Вся жизнь связана с водой. Где кончается вода, там кончается и жизнь. Однако водные ресурсы в Центральной Азии резко ограничены. Главными водными артериями являются реки Амударья с водоносностью 78 куб. км в год и Сырдарья - 36 куб. км.

В настоящее время в народном хозяйстве полностью используются все водные ресурсы бассейна Аральского моря.

В связи с тем, что речной сток формируется в основном в горах Кыргызстана и Таджикистана, а большая часть водных ресурсов используется на орошение земель всех центральноазиатских республик, существует и требует конструктивного решения проблема совместного, согласованного управления ограниченными водными ресурсами бассейна Аральского моря в интересах всех государств региона и с учетом экологических требований, обеспечения пропуска воды в дельты рек и Аральское море в целях создания здесь приемлемых условий жизни.

Учитывая, насколько велик для Узбекистана, да и в целом для всего Центральноазиатского региона, фактор угрозы экологической безопасности, правительство и государство уделяют огромное внимание вопросам защиты окружающей среды, рационального использования природных ресурсов. Приняты законодательные акты, направленные на обеспечение охраны природной среды. Национальные мероприятия по охране природы Республики Узбекистан сочетаются с обширным и разносторонним сотрудничеством с другими государствами и международными организациями. Заключено значительное число международных договоров и соглашений, регулирующих разные аспекты охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Узбекистан является полноправным членом Межгосударственного экологического совета стран СНГ, созданного в соответствии с Соглашением, подписанным Главами государств СНГ 8 февраля 1992 года. Сотрудничество стран СНГ в рамках данного экологического совета преследует цель принятия согласованных, скоординированных действий государств-участников в области охраны окружающей среды.

В настоящее время в республике разработана Государственная программа по охране окружающей среды и рационального использования природных ресурсов на перспективу

- до 2005 года. На ее основе организована вся деятельность в области рационального природопользования и охраны природы. В программе определены пути оздоровления экологической обстановки в республике, преодоления экологической напряженности в крупных городах и городских агломерациях и т.д.

Основными направлениями усиления экологической безопасности в настоящее время являются:

1. Прекращение загрязнения воздушной и водной среды веществами, вредными или неблагоприятными для жизнедеятельности человека, путем разработки и внедрения соответствующей технологии и строгого контроля над применением всех ядохимикатов и других веществ, используемых в сельской, лесной и других отраслях хозяйства, вызывающих глубокие нарушения природных процессов.

Важное значение будет иметь широкое внедрение водосберегающих технологий полива сельскохозяйственных культур и прежде всего хлопчатника. Следует упорядочить сброс коллекторно-дренажных вод и полное прекращение слива сточных вод в реки и водохранилища.

На промышленных предприятиях необходимо повысить ответственность за выбросы в атмосферу, водоемы и почву загрязняющих и вредных веществ, широко используя специальный налог, внедрить систему современных эффективных очистных установок, установить новое, современное, экологически эффективное оборудование комплексного использования исходного сырья, вплоть до получения готовой, конечной продукции.

2. Рациональное использование всех видов природных ресурсов с обеспечением естественного расширения воспроизводства возобновленных ресурсов и строго рассчитанным потреблением невозобновляемых.

К актуальным проблемам относится рациональное использование полезных ископаемых республики, что является одним из главных факторов охраны окружающей среды. При добыче и переработке полезных ископаемых допускаются большие потери, характерно также неполное использование исходного сырья. Стоит важная задача более полной и рациональной промышленной разработки месторождений полезных ископаемых на основе замены устаревшего оборудования, внедрения новых технологий, реконструкции отдельных цехов, участков и целых заводов. С точки зрения охраны окружающей среды важное значение будет иметь также дальнейшее расширение освоения отходов горнодобывающей промышленности, а также рекультивация нарушенных ею земель.

3. Целенаправленное, научно обоснованное преобразование природных условий на крупных территориях (регулирование речного стока и межбассейные переброски вод, осушительные и обводнительные мероприятия и др.), обеспечивающее эффективное и комплексное использование естественных ресурсов.

4. Сохранение всего естественного генофонда живой природы в качестве исходной базы для выведения новых видов культурных растений и животных.

5. Создание благоприятных условий жизни населения в городах и других населенных пунктах путем ведения системы научно обоснованного градостроительства и районной планировки, устраняющих все отрицательные последствия современной урбанизации.

6. Привлечение внимания мировой общественности к экологическим проблемам региона на основании того, что экологические бедствия не знают границ. Аральская проблема стала сегодня поистине глобальной, общепланетарной проблемой, воздействие которой уже сегодня сказывается на нарушении биологического баланса, пагубно влияет на генофонд населения на обширных территориях.

Привлечь ресурсы, возможности и инвестиции международных структур для решения этих проблем - задача первостепенной важности.

Заключение

Реализация этих и других действенных мер по защите окружающей среды позволит уже в ближайшее время искоренить многие изъяны и упущения в области экологии, доставшиеся в наследство молодой республике от предыдущей системы, ликвидировать нависшую угрозу глобального по своим масштабам экологического кризиса, создать необходимые условия и экологически чистую среду обитания для населения республики, рождения и развития физически здорового подрастающего поколения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Панова В., Бахтин Ю. Жизнь пророка Мухаммеда- М.: Наука, 1991.
2. Пугаченкова Г.А. Шедевры Средней Азии.- Т., 1986.
3. Пугаченкова Г.А. Архитектурное наследие Темура - Т.: Главная редакция энциклопедий, 1996.
4. Рахимов Ж. Использование архивных источников в курсе истории Узбекистана.– Т.: Узбекистон, 2001.
5. Ртвеладзе Э.В. Древние монеты Средней Азии- Т., 1992.
6. Ртвеладзе Э.В. Великий Шелковый путь. – Т.: Изд. «Узбекистон миллий энциклопедияси», 1999.
7. Ртвеладзе Э., Ртвеладзе Л. Мусульманские святыни Узбекистана. – Т.: Главная редакция энциклопедий, 1996.
8. Ртвеладзе Э.В., Сагдуллаев А.С. Памятники минувших веков.- Т.: Узбекистон, 1986.
9. Сагдуллаев А.С. Бактрийская легенда – Т.: Узбекистон, 1990.
10. Сагдуллаев А.С. Огненные стрелы. – Т.: Университет, 1993.
11. Сагдуллаев А.С., Аминов Б., Мавлонов У, Норкулов Н. Узбекистон тарихи: давлат ва жамият тараккиети- Т.: Академия, 2000.

COLLABORATION BETWEEN REPUBLIC OF KOREA AND COUNTRIES OF CENTRAL ASIA IN AREA OF MAINTENANCE BIOLOGICAL VARIETY OF FOREST ECOSYSTEMS

N.Yu. Beshko, E.S. Ahn

Institute of gene pool of the vegetable and animal world ASRUz Management of reserves,
national natural parks and huntinggrowing, Tashkent, Uzbekistan

South Korea is one of the most successful examples of renewal of the forests in the world. In the article revealed the results of collaboration between two countries in area of maintenance of biological variety.

Keywords: biological variety, Republic of Korea, Uzbekistan.

СОТРУДНИЧЕСТВО МЕЖДУ РЕСПУБЛИКОЙ КОРЕЯ И СТРАНАМИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ В ОБЛАСТИ СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Н.Ю. Бешко, Э.С. Ан

Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз Управление
заповедников, национальных природных парков и охотничьего хозяйства
при Минсельводхозе РУз, Ташкент, Узбекистан

Южная Корея является одним из наиболее успешных примеров восстановления лесов в мире. В статье приводятся данные результатов сотрудничества между двумя странами в области сохранения биологического разнообразия.

Ключевые слова: биологическое разнообразие, Республика Корея, Узбекистан.

Одной из наиболее острых экологических проблем современности является сокращение площади лесов, которое идет поистине катастрофическими темпами – до 7 млн. га в год. Охрана и восстановление лесного покрова планеты — необходимая мера для восстановления нормального состояния окружающей природной среды. Предотвращение опустынивания, защита почв от эрозии, уменьшение разрушительных селей и наводнений, поддержание ресурсов пресных вод — все это напрямую зависит от сохранения лесных массивов.

На сегодняшний день лесовосстановление и устойчивое использование лесных ресурсов становится одной из главных опор перехода к «зеленой» экономике в мире. Восстановление лесных экосистем, особенно в горных районах, благоприятствует адаптации к изменению климата, сохранению плодородия почв, ресурсов пресной воды и биоразнообразия, обеспечению продовольственной и экологической безопасности. Осуществление мероприятий по сохранению лесов и лесовосстановлению позволяет внести ощутимый вклад в реализацию трех международных экологических конвенций: Рамочную конвенцию ООН об изменении климата, Конвенцию о биологическом разнообразии и Конвенцию ООН по борьбе с опустыниванием.

В деле восстановления лесов примером для всего мира является Южная Корея. Еще 50 лет назад, к моменту окончания корейской войны, леса этой гористой страны были практически уничтожены. Начиная с 60-х гг. правительство Южной Кореи предприняло масштабные усилия для возрождения лесов. Был принят Национальный лесной план, рассчитанный на несколько этапов. В реализации этого плана приняли самое активное участие все граждане страны, вручную высаживая деревья и кустарники. К концу 1978 г. Корейской лесной службе (Korea Forest Service), благодаря усилиям по консолидации всех слоёв общества, удалось воссоздать леса на площади 1 млн га.

На сегодняшний день леса в Южной Корее покрывают площадь почти в 6 млн га, более 60% территории страны. Вызывает настоящее восхищение вид покрытых густыми лесами гор, которые всего несколько десятилетий назад были лишены деревьев. Опыт Южной Кореи показывает, что восстановление лесов даже в сильно деградированных горных регионах – вполне реальная задача. В настоящее время Корейская лесная служба и ее подразделение – Корейский национальный арборетум (Korea National Arboretum) ведут активную работу по содействию лесовосстановительным программам в странах Центральной Азии.

В апреле 2013 года в итоге 8-го Форума по сотрудничеству между Южной Кореей и Центральной Азией был подписан Меморандум о взаимопонимании и сотрудничестве в области сохранения лесного биоразнообразия между Республикой Корея и странами Центральной Азии. Области сотрудничества в рамках данного Меморандума охватывают такие проблемы, как борьба с опустыниванием и восстановление лесов, сохранение биоразнообразия, совместные исследования, обмен опытом и тренинги в данной области. На основе данного Меморандума была начата подготовка международного проекта «Зелёный путь Центральной Азии» (Central Asia Green Road Project), **целью которого является разработка и осуществление научно обоснованной программы по восстановлению лесных экосистем Западного Тянь-Шаня на территории четырех центральноазиатских государств: Казахстана, Киргизии, Таджикистана и Узбекистана.** «Зелёный путь Центральной Азии» является компонента крупномасштабного проекта «Biodiversity Conservation Network of East Asia» (Сеть сохранения биоразнообразия Восточной Азии). Проект будет осуществляться по двум основным направлениям. Во-первых, выявление и инвентаризация ненарушенных или мало нарушенных лесных экосистем различного типа и изучение их флористического и фитоценотического разнообразия, создание банка семян (генетического банка) ключевых видов лесных экосистем, национальных эндемиков и редких видов. Во-вторых, проведение лесовосстановительных мероприятий и мониторинг лесовозобновления на деградированных территориях на основе результатов изучения хорошо сохранившихся участков.

В Узбекистане партнерами проекта являются Институт генофонда растительного и животного мира Академии наук РУз и Угам-Чаткальский национальный парк.

В рамках подготовки проекта «Зелёный путь Центральной Азии» был проведен ряд рабочих встреч и семинаров: в мае 2015 года в Ташкенте, в октябре 2015 года в Корейском национальном арборетуме (Pocheon) и в мае 2016 года в Бишкеке в Иссык-кульском биосферном резервате. Участники проекта из 4 стран Центральной Азии также принимали участие в Международном симпозиуме «Biodiversity Conservation & Seed Vault» (Сохранение биоразнообразия и банки семян), который проходил 20-22 октября 2015 года в Корейском Национальном Арборетуме, в котором приняли участие ведущие специалисты различных областей ботанической науки, микологи, энтомологи, а также специалисты в области лесного хозяйства и охраны природы более чем из 20 стран, включая Республику Корея, Китай, Японию, Великобританию, США, Россию, страны Центральной и Юго-Восточной Азии.

21 октября в рамках Международного симпозиума на секционном заседании «Research and conservation of Asian flora – Endemic plants» (Изучение и сохранение флоры Азии – эндемичные растения) директором Института генофонда растительного и животного мира д.б.н. К.Ш. Тожибаевым была представлена презентация на тему «Flora of South West Tien Shan mountains» (Флора гор Юго-Западного Тянь-Шаня), к.б.н. Н.Ю. Бешко представлен poster доклад «An overview of threatened part of the plant diversity in Uzbekistan» (Обзор растительного разнообразия Узбекистана – угрожаемые виды). Тезисы докладов опубликованы в сборнике материалов симпозиума. Также была проведена презентация иллюстрированного определителя «Флора Западного Тянь-Шаня: Горы Чимгана» (на узбекском, русском, английском и корейском языках), опубликованного при поддержке Корейского Национального Арборетума.

После завершения пленарных и секционных заседаний участники симпозиума ознакомились с Корейским Национальным Арборетумом и Арборетумом Бэкдудиган, осмотре-

ли строящийся здесь новый современный семенной банк – подземное хранилище семян. Создание семенных банков осуществляется во многих странах мира в рамках крупнейшей глобальной программы ex-situ сохранения генофонда дикой флоры «Millennium Seed Bank» (Семенной банк тысячелетия), координируемой Kew Royal Botanic Gardens (Великобритания). Целью данной программы является сохранение в условиях ex-situ генофонда видов мировой флоры, находящихся под угрозой исчезновения, а также наиболее ценных ресурсных видов. Участниками глобальной программы являются ботанические институты, ботанические сады, семенные банки в 80 странах, в сумме в рамках данного проекта в семенных банках собраны семена более 10% видов мировой флоры. Длительное хранение семян в семенных банках может иметь ключевое значение для предотвращения исчезновения многих stenotопных узкоэндемичных видов, особенно тех, которые в силу особенностей своей биологии и экологии плодоносят не каждый год. Проектом «Зелёный путь Центральной Азии» запланировано создание такого хранилища семян редких и эндемичных видов при Институте генофонда растительного и животного мира Академии наук Узбекистана.



Рис.1. Участники Международного симпозиума «Biodiversity Conservation & Seed Vault». Корейский Национальный Арборетум.



Рис.2. Участники Международного симпозиума «Biodiversity Conservation & Seed Vault» во время посещения Арборетума Бэкдудиган.

THE CURRENT STATE POPULATIONS OF RARE UNGULATE OF THE MAIN OFFICE OF FORESTRY OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

D.A. Musayev, E.S. Ahn, Kh.V. Salimov, V.O. Sudarev, S.M. Madaminov

Office reserves, national parks and hunting, Tashkent, Uzbekistan

In the article the problem of preservation of the animals included in the Red Book of IUCN and the Republic of Uzbekistan such as Bukhara deer, screw-horned goat, Bukhara ram, ram Severtsova and gazelle.

Keywords: Bukhara deer, screw-horned goat, Bukhara ram, ram Severtsova, gazelle.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ КОПЫТНЫХ В ОПТ, СИСТЕМЫ ГЛАВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Д.А. Мусаев, Э.С. Ан, Х.В. Салимов, В.О. Сударев, С.М. Мадаминов

Управления заповедников, национальных природных парков и охотничьего хозяйства.
Ташкент, Узбекистан

В статье рассматриваются проблемы сохранения животных внесенных в Красные Книги МСОП и Республики Узбекистан, такие как: бухарский олень, винторогий козел, бухарский баран, баран Северцова и джейран.

Ключевые слова: бухарский олень, винторогий козел, бухарский баран, баран Северцова, джейран.

Республика Узбекистан отличается высоким уровнем ландшафтного и биологического разнообразия. На территории нашей страны встречается большое число видов животных и растений, эндемичных для Средней Азии. Важную задачу сохранения уникального природного разнообразия выполняет система охраняемых природных территорий (ОПТ - 7 категорий с разным режимом охраны и использования). К системе Управления заповедников, национальных природных парков и охотничьего хозяйства Главного управления лесного хозяйства при Минсельхозе Республики Узбекистан относятся 12 охраняемых природных территорий: 5 государственных заповедников, 1 биосферный резерват, 1 национальный парк, 5 государственных лесохозяйственных хозяйств, на территории которых охраняется 78 видов растений, 12 видов рыб, 6 видов рептилий, 37 видов птиц и 14 видов млекопитающих, включенных в «Красную книгу» Узбекистана (2009).

В вольере биосферного резервата в настоящее время содержится более 24 особей оленей, которые ждут выпуска на природу. В Нижне - Амударьинском государственном биосферном резервате, благодаря проекту ПРООН - ГЕФ «Сохранение тугайных лесов и укрепление системы охраняемых территорий в дельте р. Амударья в Каракалпакстане», был создан питомник на участке «Назархан», в который будут вселены бухарские олени.

Одним из наиболее значимых достижений работы ОПТ системы Главного управления лесного хозяйства является сохранение целого ряда уникальных редких видов копытных животных, которые еще 40 – 50 лет назад из-за хищнической охоты находились на грани полного истребления. Благодаря организации охраняемых территорий, а также разведению в питомниках и реакклиматизации в природные места обитания, удалось спасти и восстановить популяции бухарского оленя, барана Северцова, винторогого козла и других редких копытных. В ОПТ, в течение длительного периода времени ведется постоянный мониторинг популяции редких копытных и проводится ежегодно учет их численности.

В настоящее время готовится новое издание «Красной книги Узбекистана», считаем необходимым, опубликовать данные за 2015 – 2016 годы о состоянии поголовья этих животных и осветить существующие проблемы.

Бухарский олень (*Cervus elaphus bactrianus* Lydekker, 1900) – эндемик Средней Азии, являющийся аборигеном пойменных тугаев бассейна рек Амударьи и Сырдарьи.

Этот исчезающий, локально распространенный подвид оленя включен в Красную книгу Республики Узбекистан в категории 1 (EN), в Международную Красную книгу (IUCN Red List), в Приложение 11 CITES, в Красные Книги Казахстана, Таджикистана и Туркменистана.

Интенсивное развитие сельского хозяйства, рубка тугайного леса, выпас скота и бесконтрольная охота привели к сокращению его численности и к началу XX века олень исчез из бассейна р.Сырдарьи, а из нижнего течения р. Амударьи в 1970 годы. Это и послужило основным толчком для проведения реакклиматизации бухарского оленя в Каракалпакстане на территории заповедника «Бадай – Тугай», а затем и в тугайных лесах поймы р. Зарафшан в Зарафшанском заповеднике. Прошло 40 лет с того времени, как в нашей стране была начата большая, трудная и длительная работа по реакклиматизации бухарского оленя.

Следует отметить, что мероприятия по реакклиматизации имели успех во многом благодаря тому, что в 70-е годы система ОПТ не была столь разобщенной в ведомственном отношении, как в настоящее время, меньше было бюрократии и бумажной волокиты. Была поставлена задача – восстановить численность бухарского оленя в его искомым местах обитания в низовьях Амударьи, и для ее решения ныне покойный доктор биологических наук В.П. Лим (первый директор заповедника «Бадай – Тугай») получил всю необходимую государственную поддержку.



В.П. Лим (первый директор заповедника «Бадай – Тугай».

Был создан вольер, куда в 1976 году были завезены 3 оленя из заповедника «Рамит» (Таджикистан), затем в 1979 г были завезены еще 9 особей. Олени прекрасно прижились и дали потомство. Через 5 лет, в 1981–1982 гг., животные были выпущены в природу, на территорию «Бадай–Тугая» (в два этапа – 24 особи). При этом оленей в вольере не передерживали дольше, чем было необходимо для их адаптации, стараясь выпустить их в тугайный лес как можно быстрее. Как показала практика, это дало положительные результаты и в 2000 г. в Бадай–Тугае было уже около 120 оленей, в 2005 – 262 (Лим, Мармазинская, 2007), а в 2010

г. на территории было учтено уже 612 особей. К настоящему времени восстановлена вольная популяция бухарских оленей в Каракалпакстане, на территории Нижне – Амударьинского государственного биосферного резервата (в который был реорганизован заповедник Бадай – Тугай), насчитывается более 800 особей. Это «золотой фонд» Республики Узбекистан.

Кроме того, в Узбекистане в качестве проектной территории был выбран Зарафшанский заповедник. Следует отметить, что в прошлом бухарский олень обитал по берегам реки Зарафшан, однако к концу XX века олени сохранились лишь в верховьях Зарафшана, на территории Таджикистана. При поддержке Французского Национального Центра научных исследований и Министерства Иностранных дел Франции с 1995 г. Среднеазиатском регионе были начаты мероприятия по сохранению и восстановлению этого вида. В последствие, к этой работе подключился Международный Фонд Дикой природы, при поддержке которого начал осуществляться План по сохранению и восстановлению бухарского оленя.

Бухарский олень.

Благодаря поддержке международных фондов, в заповеднике около центральной усадьбы был построен питомник для оленей площадью 15 га, в который завозились 8 особей из питомника «Бадай-Тугай» (1996-1997 гг.) искусственной популяции и Кызылкумского заповедника – естественной популяции. Олени хорошо прижились и дали потомство. Уже в 2005 г. из питомника в тугайный заповедный лес было выпущено 6 особей оленей, которые на следующий год дали потомство. В 2007 г. в природу было выпущено еще 5 оленей, а в 2010 г. вольная



популяция в Зарафшанском заповеднике насчитывала 17 особей, 2012 г. – 24, а в настоящее время (2016) составляет более 57 особей, из них 22 – содержатся в вольере. Хорошее общее состояние оленей и появление приплода в первый год после выпуска на природу, свидетельствует об успехе эксперимента по восстановлению популяции в Зарафшанском заповеднике. Тугайные леса заповедника могут обеспечить достаточную кормовую базу примерно для 100 особей оленей, при строгой охране. Животные, находящиеся в питомнике – молодняк планируется переселить (3-5 особей) в питомник Дальверзинского лесохозяйственного хозяйства, с целью дальнейшего увеличения поголовья оленей, с последующим выпуском их в тугайный лес и ведения любительской охоты, как это делается во всем мире.

Единственная в Узбекистане естественная популяция бухарского оленя обитает в среднем течении Амударьи на территории Кызылкумского заповедника. В момент организации заповедника на его территории обитало около десятка оленей (Сагитов, Саоимов, 1978; Лим, Мармазинская, 2007). К 1985-1990 гг. численность оленей в заповеднике достигала около 150 особей. В 90-е годы поголовье оленей значительно сократилось до уровня 70-95 особей, так в связи с подъемом уровня воды в Амударье и затоплением тугаев заповедника животные были вынуждены мигрировать в пустыню и на неохраемые территории. В 2000-е годы вновь отмечены колебания численности оленей, обусловленные периодическим затоплением их мест обитания в Кызылкумском заповеднике: 130 особей было учтено в 2004 г., 105 – 2005, 110-120 в 2006 г. В последние годы поголовье оленей в заповеднике увеличилось и держится на уровне 120 - 150 особей (2016).

В целом, реализация проекта «Сохранение и восстановление бухарского оленя» реально позволила повернуть вспять процесс катастрофического снижения численности вида, находящегося уже на грани исчезновения. С 2002 г., когда Меморандум о сохранении и восстановлении популяции бухарского оленя был подписан Казахстаном, Таджикистаном, Узбекистаном, Туркменистаном и Всемирным фондом дикой природы, численность оленя в Центральной Азии выросла с 350-400 до 1600 особей.

Численность оленей в Узбекистане с каждым годом возрастает, наше Управление гордится тем, что поголовье охраняется в ОПТ системы Главного управления лесного хозяйства при Минсельхозе РУз. По данным учетов в 2015 г. численность бухарских оленей составила более 970 - 1000 особей, в вольерах: Бадай – Тугай и в Зарафшанском, содержится более 60 особей, как генофонд. Руководство Управления заповедников, национальных природных парков и охотничьего хозяйства считает, что в новом издании Красной Книги статус бухарского оленя (хангул) может быть изменен с 1 (EN) - **исчезающий**, на 2 (VU:R) - **редкий**. Благодаря более 40 летним усилиям сотрудников заповедников и помощи международных проектов, бухарскому оленю уже не грозит опасность исчезновения, как раньше, и в будущем, мы надеемся, что этот вид может быть выведен из Красной Книги Республики Узбекистан.

Так, постепенно возникали новые вольные, искусственные популяции бухарских оленей в Каракалпакстане и в Самаркандской области Республики Узбекистан.

В сентябре 2008 г. независимая Международная миссия, под руководством Франсом Шеперза, в рамках программы «Развитие сети охраняемых территорий и сохранение редких видов», высоко оценили результаты работ по сохранению и восстановлению популяций бухарского оленя, достигнутых в Республике Узбекистан. Международной миссией был отмечен «..невероятный рост численности популяции бухарского оленя на территории заповедника «Бадай-Тугай», где данный вид был реинтродуцирован специалистами Республики Узбекистан в 70 – х годах прошлого века».

Таким образом, работы по реакклиматизации бухарского оленя в заповеднике «Бадай-Тугай», по Статусу 1 (EN): исчезающего, внесенного в Красный список МСОП {VU} являются скромным вкладом в важное Международное природоохранное дело.

В отличие от бухарского оленя, винторогий козел (*Capra falconeri ssp.* Zalkin, 1945) или мархур в настоящее время находится в наиболее опасном и в критическом положении по Статусу 1 (CR): находящийся на грани полного исчезновения, локально распространенный подвид, внесен в Красный список МСОП [TN C1+ 2 a (i)] и в **Красную книгу Республики Узбекистан**. Данный вид оленей распространен на Хребте Кугитанг и обитает только на территории Сурханского заповедника.

Ранее в литературе отмечалось, что винторогие козлы обитали в Байсунтау и в Бабатаге. В настоящее время, как показывают 10 летние исследования зам. директора по науке Т. Холикова Сурханского заповедника, на этих участках не отмечено ни одного винторогого козла. Следовательно, они обитают только на территории Сурханского заповедника и именно в горах Кугитанг.

Еще один редчайший вид - это бухарский баран (*Ovis vignei bochariensis* Nasonov. 1914). Этот вид, находящийся на грани полного исчезновения, внесен в Красную Книгу Узбекистана в категории 1 (CR), а также в **Международную Красную Книгу, Красную Книгу Таджикистана, Приложение 11 CITES**. В прошлом бухарский баран был довольно многочислен, но к 2000 годам его поголовье катастрофически сократилось. По данным предыдущих изданий Красной Книги Узбекистана на Гиссарском хребте и Байсунтау к началу 2000-х годов обитало около 200 голов, на Бабатаге – 40 и на Кугитанге около 70 особей, в том числе около 30 – 35 особей на территории Сурханского заповедника. В этот период отмечено значительное снижение численности этих копытных и в Таджикистане (1V **Национальный отчет по сохранению биоразнообразия Республики Таджикистан**, 2009). По данным учета 2015 гг. поголовье бухарского барана на территории Сурханского заповедника составила 50-56 особей.

Известно, что в данный момент в экоцентре «Джейран», в вольерах содержалось 18 бухарских горных баранов и 1 пара винторогих козлов. К сожалению, условия обитания бухарских баранов, совершенно не соответствуют его природе. Бухарский горный баран - горное животное, а не песчано - пустынное.

Джейран (*Gazella subgutturosa* Guldenstaedt, 1780) – еще один редкий вид копытных, состояние которого мы хотели бы осветить в данной статье. Уязвимый, редкий, мозаично распространенный и очень красивый вид газелей. Его ареал и численность к концу XX века сильно сократился из-за хищнической охоты и хозяйственного освоения пустынь и предгорий. Данный вид внесен в Красную Книгу Узбекистана в категорию 2 (VU: D), также в Международную Красную Книгу, Приложение 11 CITES. Газели населяет равнины и засушливые предгорья Средней Азии, Казахстана, Ирана, Афганистана, Пакистана, Северо-Западного Китая. До середины XX века эти животные обитали на всей равнинной части Узбекистана, в останцевых горах Кызылкумов и предгорьях Памиро – Алая и Западного Тянь-Шаня. В настоящее время на территории Республики встречается на Устюрте, в Южном Приаралье, в пустыне Кызылкум, в песках Сундуки, Каршинской степи, местами в Сурхандарьинской области. Как было отмечено, искусственно созданная популяция охраняется в экоцентре «Джейран» в Бухарской области. Изредка небольшие группы джейранов отмечены на территории Кызылкумского и Сурханского заповедников. В Сурханском заповеднике по данным 2010 – 2015 годов, насчитывается от 15 до 20 особей джейранов. В Кызылкумском заповеднике в 90 - х годах регулярно отмечались заходы джейранов, группой до 6-7 особей посещали северо-восточную часть заповедника осенью и зимой. В 2014 г. встречали джейранов в количестве 17-18 особей, которые держались в 4-6 кварталах, а на других участках в эти годы встречались одиночные особи и не большие группы из 3-5 особей. Джейраны ведут полуседлый образ жизни, совершают сезонные миграции, уходят, затем появляются вновь на заповедных территориях. Кроме указанных заповедников, джейраны обитают и в других ОПТ системы лесного хозяйства. Имеется джейраний питомник при Каракульском лесохозяйстве, который работает с 2001 года и в настоящее время в нем содержится более 32 разновозрастных джейранов. Вольная популяция джейранов, обитающая на территории лесохозяйства вне питомника, составляет по данным 2015 г. более 60-70 особей. Джейраны подходят близко к ограждению питомника в период гона. Таким образом, общая численность джейранов в ОПТ системы Главного управления составляет более 140 особей с учетом поголовья Каракульского ГЛОХ.

К сожалению, современное состояние весьма нестабильно, так как многие места обитания джейранов находятся в зоне экологического бедствия (Приаральский регион) Кроме того, значительное влияние на природные комплексы Кызылкумов оказывают густонаселенные Бухарский и Хорезмский оазисы.

Следует упомянуть еще об одном копытном – о баране Северцова. Баран Северцова (кызылкумский баран) (Nasonov, 1914), статус 2 (VU: D): уязвимый, сокращающийся, мозаично распространенный подвид, внесенный в Красный список МСОП [NT], (Красная книга РУз, 2009).

В настоящее время баран Северцова охраняется только в Нуратнском горно – орехоплодовом государственном заповеднике, который создан в 1975 г. общей площадью 17752 га. Заповедник расположен в Джизакской области, Фаришском районе, на хребте Нуратау. Заповедник организован с целью сохранения и восстановления популяции редкого эндемического подвида барана Северцова, внесенного в Красную Книгу Республики Узбекистан и сохранения генофонда грецкого ореха.

Благодаря своевременной организации заповедника, удалось сохранить эту популяцию барана Северцова на хребте Нуратау. В прошлом они населяли останцовые горы Кызылкума, Нуратинские горы, хребты Туркестанский, Зеравшанский и Мальгузар. В 60- 70 годы XX века оказался на грани полного исчезновения.



В настоящее время численность популяции составляет более 1500-1600 особей, и она стабильна. В питомнике содержится 14 разновозрастных баранов Северцова.

Здесь следует отметить, что за период существования Зааминского заповедника, зоологами ни разу не отмечалось пребывание барана Северцова на данной территории, хотя ранее считалось, что он здесь обитал.

Знаменательным событием является появление барана Северцова спустя более 60 лет. В 1990 г. старший охотовед заповедника А.Абдуразаков встретил на заповедной территории 5 голов барана Северцова. Бывший директор О. Равшанов в 1991 г. видел взрослого рогача одного на участке Кульсайского опорного пункта. В 1991 г. зам. директора по науке Нуратинского заповедника В.П. Снитко во время бригадного учета животных в Зааминском заповеднике на маршруте урочища Кульсай заметил 9 голов барана Северцова. До последнего времени считалось, что ареал барана Северцова хребет Нуратау и некоторые останцевые горы пустыни Кызылкум.

Естественное расселение барана Северцова в арчовую зону Зааминского заповедника представляет большой интерес. Следует отметить, что на территории определены три растительных пояса: пояс горной степи расположен на высоте от 1300 до 2300 м над уровнем моря; лесной пояс начинается с высоты 2100 м и заканчивается на высоте 2700 м; высокогорный – субальпийский пояс - с 2700 м до 3500 м над уровнем моря.

Считаем, что бараны Северцова нашли свое место, как в горной степи, так и в лесном поясе с богатой кормовой базой и убежищем.

Таким образом, имеющийся опыт по охране и реинтродукции некоторых редких видов копытных в Узбекистане показывает, что необходимо создать эффективную национальную систему сохранения биоразнообразия *ex-situ*. Хорошим фундаментом для этого является наличие у нас в стране нескольких питомников, имеющих успешный опыт полувольного содержания редких видов диких животных. В целях усиления охраны вольных популяций редких и исчезающих видов копытных животных необходима реализация научно-обоснованной целевой государственной программы (возможно с привлечением международных фондов). Основными задачами этой программы должно быть: усиление законодательных и практических мер по сохранению редких видов диких копытных, усиление мер по профилактике и пресечению браконьерской охоты и незаконного отлова, организация эффективного ежегодного учета численности редких копытных, организация системы мониторинга за популяциями и состояние среды их обитания на всей территории Республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Охраняемые природные территории Средней Азии и Казахстана. Выпуск . Алматы: Тезис, 2006.
2. Заповедники и национальные парки: Справочное издание. В.П.Лим, Э.С. Ан, и др. Ташкент, 2009.
3. Бухарский олень в Узбекистане. В.П.Лим, Н.В., Мармазинская . Ташкент, 2007.
4. Живые сокровища заповедников Узбекистана. В.П. Лим, Бешко Н.Ю., Э.С. Ан, - Ташкент, 2013.
5. Научные отчеты за 2014 – 2015 (Кызылкумского, Нуратинского, Сурханского заповедников и др.).

NESTING FEATURES OF SOME BIRDS ON THE NORTHWEST SLOPE OF THE TURKESTAN RANGE

L.E. Belyalova

Samarkand State University, Uzbekistan

The nesting ecology of some birds in the condition of northwest slopes of Turkistan mounting range is studied. The description of nests, their size, cites is given. The paper presents the data on adaptive changes in nesting ecology.

Keywords: nesting, birds, Turkistan range.

ОСОБЕННОСТИ ГНЕЗДОСТРОЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПТИЦ СЕВЕРО-ЗАПАДНЫХ СКЛОНОВ ТУРКЕСТАНСКОГО ХРЕБТА

Л.Э. Беялова

Самаркандский государственный университет, Узбекистан

Приводятся исследования по экологии гнездования в условиях северо-западных склонов Туркестанского хребта. Описаны гнезда птиц, их размеры и место расположения. В статье имеются данные по адаптивным изменениям в экологии гнездования.

Ключевые слова: гнездование, птицы, Туркестанский хребет.

Введение

Гнездостроение - один из важнейших этапов успешного выведения потомства. Для многих птиц характерно строительство довольно сложных гнезд (райская мухоловка, обыкновенный ремез, иволга, зимородок, сизоворонка, золотистая щурка). Большинству видов, как правило, свойственен определенный стереотип конструкции и способа постройки гнезда. Наряду с этим удается наблюдать вариации, выражающиеся в деталях конструкции, строительного материала и т.д., зависящие от широты местности, времени гнездования, местообитания, доступности строительного материала и носящие приспособительный характер[2].

На продолжительность гнездостроения влияют метеоусловия (в пасмурную погоду золотистые щурки копали нору 109 мин, в погожий день - 223 мин), и этап гнездостроения (седоголовый щегол в первый день прилетал со строительным материалом 12 раз в час, а на второй - 24 раза в час, горная славка в разгар строительства прилетала 7.7 раз в час, а в конце его - 2.2 раза). Конструкция гнезда также определяет время, затрачиваемое на постройку. У хохлатого жаворонка, чернолобого сорокопута, южного соловья, желчной овсянки гнездостроение длится 3-6 дней, некоторые строят гнездо долго - 10-12 дней (золотистая щурка, обыкновенный ремез). В строительстве гнезда у некоторых видов принимают участие самец и самка (золотистая щурка, малая горлица, индийский воробей), у других птиц гнездо строит только самка, а самец либо сопровождает ее, либо охраняет гнездовой участок (желчная овсянка, южный соловей, каменка-плешанка, горная трясогузка).

Материалы и методы

Материал для настоящего исследования был собран на северо- западных склонах Туркестанского хребта. Были исследованы гнездование различных видов птиц.

Результаты и обсуждение

Среди исследованных нами видов птиц большинство гнездится в следующих местах: на деревьях и кустарниках - 46.6% от общего количества найденных гнезд, в норах - 35.2%, на земле - 10.1%, в сооружениях человека - 6.5%, на скалах - 1.5%.

Специфика экологических условий различных географических районов оказывает существенное влияние на характер размещения гнезд некоторых видов птиц. Например, маскированная трясогузка, которая является очень пластичным видом, в горных районах Чаткальского хребта гнездится преимущественно на галечниках речных долин, в Таласском Алатау [3] только 27% гнезд располагались под крышами строений, в условиях северо-западных склонов Туркестанского хребта в 83.3% случаев гнезда были найдены в постройках человека. Это говорит о высокой степени ее синантропизации. Горная трясогузка в районе наших исследований гнезда располагает преимущественно под камнями (88.8%) и сверху они всегда прикрыты, в Заилийском Алатау часть гнезд была устроена под камнями (66.2%), часть - под кочкой (14.7%) и открыто в траве (8.9%). Бедность древесной растительности и дуплистых деревьев обуславливает гнездование таких видов как удод, майна, обыкновенный скворец преимущественно в различного типа норах. Сплюшки гнездятся в старых гнездах сороки, тогда как в других участках ареала эти виды гнездятся в дуплах деревьев. В наших условиях серая мухоловка является открыто гнездящимся видом, тогда как в лесах европейской части ареала этот вид располагает гнезда в полу дуплах. Розовый скворец, типичным гнездовым биотопом которого являются каменистые осыпи, в районе наших исследований гнездится под крышами различных построек. В окрестностях Ура-Тюбе найдена колония розового скворца в лессовых обрывах (устное сообщение Д.Ю. Кашкарова). Хотя ореховые сады уступают по площади рощам из тополя и ивы, более 29% всех гнезд дендрофильных видов отмечено на грецком орехе, на ивах - более 16%, на тополе - 14.6%. Чаще на орешине гнездятся иволги (58.7%), чернолобый сорокопуд (64.2%), райская мухоловка (51.4%). По данным А.Ф.Ковшаря [3] в Таласском Алатау эти виды обычно гнездятся на березе, тополе, иве. Также на березе в 10 случаях (71.4%) из 14 располагались гнезда обыкновенного ремеза. В наших условиях этот вид гнездится на иве (66.6%) и шиповнике (22.8%). У седоголового щегла все гнезда находились на лиственных деревьях: орехе (70%), урюке (10%). В Таласском Алатау, для сравнения, 44% гнезд обнаружено на древовидной арче, а в Заилийском Алатау [4] щеглы гнездятся только на ели. Серая мухоловка в наших условиях избегает арчовники и гнездится на орехе (36.2%), тополе (24.1%), иве (13.7%), шиповнике (10.7%), в Таласском же Алатау 66.6% гнезд мухоловки было обнаружено на арче. В Заилийском Алатау птицы, устраивающие гнезда в кустарнике, в 88.4% случаев гнездились на низкорослой арче, из лиственных кустарников наибольший процент занимаемости приходится на жимолость, таволгу, шиповник. В районе исследований у птиц, гнездящихся на кустах, из 128 найденных нами гнезд 26 (20.3%) было на шиповнике. Такие птицы как горная славка, южный соловей, желчная овсянка селятся преимущественно на шиповнике: у горной славки 22.2% всех найденных нами гнезд располагались на шиповнике, у южного соловья - 20.7% гнезд, у желчной овсянки - в 41.1% случаев.

В отношении возраста и высоты дерева избирательность в большей степени характерна для мелких птиц. У более крупных выбор падает на любые высокоствольные деревья. Иволга, например, устраивает гнезда на высоте 2.5-20 м, ($M=10,7$ м), вяхирь на высоте 4-15 метров, ($M=8.6$), несколько ниже строят гнезда чернолобый сорокопуд - 3.5-8.0 м, ($M=5.0$), серая мухоловка - 1.6-10.0 м, ($M=3.6$), еще ниже располагают гнезда седоголовые щеглы - 0.9-6.0 м, ($M=2.6$). Наблюдается некоторая зависимость от степени антропогенного воздействия: в кишлачных садах птицы гнездятся выше, чем в местах, удаленных от населенных пунктов. В нашем районе гнезда некоторых видов помещаются несколько выше, чем в Таласском Алатау, где чернолобый сорокопуд гнездится преимущественно в 3-6 м от земли, серая мухоловка - в 4-6 м, иволга - в 3-10 м. В то же время седоголовый щегол и чернолобый ремез гнездятся в районе наших наблюдений ниже. Определенная группа птиц гнездится в различных сооружениях человека: малая горлица, деревенская ласточка, маскированная трясогузка, индийский воробей. Интересно отметить, что в последнее время наблюдается тенденция строительства гнезд в сооружениях человека у серой мухоловки.

Среди рассматриваемой группы птиц исключительно наземно гнездящимся является лишь хохлатый жаворонок. Такие виды, как каменка-плешанка (57.1% гнезд), горная трясогузка (88.9%) устраивают свои гнезда как на земле под камнями, так и на некотором расстоянии от поверхности земли. На земле гнездится 3.4% южных соловьев, 16.6% маскированных трясогузок (от общего числа найденных гнезд). К типичным норникам следует отнести золотистую щурку, сизоворонку, зимородка. К норникам можно отчасти причислить также обычных здесь галок, индийских воробьев, сизых голубей, майн, удонов. На скалах и осыпях гнездятся синяя птица, каменка-плешанка, беркут, розовые скворцы. Одним из приспособлений, способствующих успешному размножению птиц на северо-западных склонах Туркестанского хребта, является увеличение размеров их гнезд. В частности, отмечено увеличение высоты гнезда, толщины стенок.

Заключение

Сравнивая размеры гнезд некоторых видов птиц с таковыми в других участках ареала, можно отметить, что в районе исследований у южного соловья гнезда более глубокие и высокие [1,5,8,11], как и гнезда чернолоблого сорокопута [6,10], [9] горной славки [1,3,7] и желчной овсянки [1,5,9,11]. Можно предположить, что это создает более благоприятные микроклиматические условия в гнездах. Тому же способствует использование в большем количестве материалов с хорошими теплоизоляционными свойствами (перьев, растительного пуха, шерсти животных и т.д.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдусаломов И.А. Фауна Таджикской ССР. Птицы. Душанбе, Т.19, Ч.2.1973; 402 с, Ч.3: 274 с.
2. Беме Р.Л. Размножение птиц в горах и на равнине. Орнитология, 1968; Вып.9:21-47
3. Ковшарь А.Ф. Птицы Таласского Алатау. Алма-Ата, 1966; 435 с.
4. Ковшарь А.Ф. Певчие птицы в субвысокогорье Тянь-Шаня.- Алма-Ата, 1979; 311 с.
5. Пономарева Т.С. Гнездостроение у некоторых видов пустынных
6. Птиц. Орнитология, 1976; Вып.12:144-148.
7. Сагитов А.К. Материалы по биологии чернолоблого сорокопута (*Lanius minor* L). Тр. УзГУ. Новая серия. - Самарканд, 1959; Вып. 88:65-72.
8. Сагитов А.К. К биологии размножения горной славки-завирушки в бассейне Зарафшана. Орнитология, 1960; Вып.3:346-351.
10. Сагитов А.К. К биологии мухоловок Зарафшанской долины. Тр. СамГУ. Новая серия. - Самарканд, 1961; Вып.110:25-36.
11. Сагитов А.К. Гнездовая жизнь иволги. Морфология и экология животных. Тр. СамГУ. - Самарканд, 1966; 156:53-55.
12. Сагитов А.К., Бакаев С.Б. Сравнительный анализ экологических особенностей гнездящихся в Узбекистане сорокопутов. Мат-лы респ. научн.-техн.конф.молодых ученых и аспирантов. - Самарканд, 1968; 47-57.
13. Сагитов А.К. Бакаев С.Б. Экология гнездования массовых видов птиц Юго-западного Узбекистана.- Ташкент,1980;136 с.
14. Янушевич А.И.и др. Птицы Киргизии. Фрунзе, 1959; 273.

ECOLOGY AND ENVIRONMENT

E.A. Borisova

Tashkent University of information technologies, Uzbekistan
elenfox@mail.ru

The article discusses the current state of the environment, which requires protection by the law and the whole system of environmental regulations. Protection of the environment and ecology should limit the destructive and devastating human impact on the environment.

Keywords: nature, technological advances, environmental monitoring, storage of radioactive waste.

ЭКОЛОГИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Е.А. Борисова

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
elenfox@mail.ru

В статье рассматривается современное состояние окружающей среды, которое требует защиты при помощи закона и целой системы природоохранных нормативов. Охрана окружающей среды и экологии должна ограничить губительное и разрушительное влияние человека на окружающую природу.

Ключевые слова: природа, технический прогресс, экологический мониторинг окружающей среды, хранение радиоактивных отходов.

Человек и природа – не паритетное взаимоотношение, главенствующая роль принадлежит природе. Природа – это мир, который окружает человека, она колыбель жизни. Все сущее, окружающая нас среда может существовать в живой и неживой форме, но этот мир в разнообразных проявлениях влияет на нашу жизнь.

Взаимосвязи и закономерности взаимодействия всего сущего это часть человеческой философии. Стремительное развитие технического прогресса, стремление подчинить природу – все это выдвинуло на первый план вопросы экологии и охраны окружающей среды.

Строительство мощнейших заводов, гигантских станций, протяженность газо- и нефтепроводов является частью технического прогресса человечества, но оборотной стороной этого прогресса является гибель лесов, загрязнение водоемов, изменение ландшафтов.

Человек является хозяином природы, но именно его «хозяйствование» оставляет за собой безжизненные пространства, бесплодные пустыни, уничтоженные экосистемы и зараженные водоемы. Плачевное состояние экологии и заражение окружающей среды не позволяет современному человеческому обществу наслаждаться нетронутой природой.

Это мы изменили природу. Взрывы атомных электростанций, бензином, сточными водами фабрик и заводов, смогом выхлопных газов, истощением голубых лент рек, вырубкой лесных массивов.

Вопросы загрязнения природы волнуют многих людей, которые объединяются в общества «зеленых», экологические союзы. Ведь только совместными усилиями можно возродить и сохранить природные богатства и нести ответственность за все живое на нашей планете.

Окружающая среда и ее охрана.

Современное состояние окружающей среды требует защиты при помощи закона и целой системы природоохранных нормативов. Охрана окружающей среды и экологии долж-

на ограничить губительное и разрушительное влияние человека на окружающую природу. Многие страны и сообщества современного мира ввели специальные меры для обеспечения сохранности окружающей среды.

Введены строгие ограничения выбросов веществ и вредных газов в гидросферу и атмосферу. Организовывается и финансируется создание специализированных уникальных заповедников, национальных парков, заказников. Вводятся ограничительные меры по вылову рыбы, а также сокращаются сезоны и размеры охоты. Проблема мусора и отходов производств решается с применением современных методов и технологий переработки.

С 1972 года Глобальной Ассамблеей ООН дата 5 июня объявлена днем празднования Всемирного дня окружающей среды. Ведь именно в 1972 году Стокгольмская конференция рассматривала проблемы окружающей среды. Этот день - призыв к ежегодному проведению государствами и организациями специальных мероприятий, направленных на сохранение экологии и окружающей среды.

Несоблюдение экологического баланса может привести к трагическим последствиям.

Прогнозы на ближайшее будущее:

Ежегодное увеличение площади пустынь составляет 27 миллионов гектаров, что приводит к катастрофическим потерям плодородной почвы.

Только 3% населения в 1800 году проживало в городах, 50% городских жителей зафиксировано статистикой в 2008 году, а к 2030 году сосредоточение людей в городах будет составлять 60%.

Информационные технологии уже в настоящее время являются следствием поступления в атмосферу Земли 2% CO₂, что превышает объемы выбросов углекислого газа от деятельности авиации. Предполагается, что разработки в области Интернет технологий к 2020 году увеличат поступления в атмосферу CO₂ до 20%.

С лица Земли ежегодно исчезают 30 000 видов разнообразных живых организмов, а конец тысячелетия при таких темпах ознаменуется безвозвратной потерей половины нынешнего биоразнообразия.

Нерациональная разработка различных месторождений к концу века может стать причиной полного истощения полезных ископаемых Земли.

Площади первобытных лесов, которые являются средой обитания 3/4 для всех биологических видов планеты, за последние 40 лет сократились на 20%, и стремительно продолжают сокращаться.

Коралловые рифы планеты сократились на 30% и уничтожение уникальных экосистем продолжается.

Стихийные бедствия и катастрофы на планете с 2000 по 2006 включительно в сравнении с предыдущим десятилетием возросли на 187%.

Загрязнение экологии подземных вод становится потенциальной угрозой загрязнения 97% запасов пресных вод на планете.

Влияние экологической ситуации на окружающую среду приведет к полному исчезновению к 2033 году снегов на Килиманджаро и других ледниках.

Глобальное потепление интенсивно влияет на вечную мерзлоту.

Экология, окружающая среда и индустриализация.

Вышеперечисленные факты показывают, как индустриальный прогресс влияет на экологию и загрязнение окружающей среды. Наша планета не может гордиться чистым воздухом, плодородной почвой и «живой» водой. Каждый город похож один на другой огромным количеством автомобилей, фабрик и заводов.

Индустриальная деятельность, вырабатывая побочные продукты, убивает все живое на планете. Кислотные дожди, глобальное потепление, истончение озонового слоя – перечень

довольно длинный, который складывается из мелких нарушений, не соблюдения норм, халатности.

Весь этот негатив, и связанные с ним процессы, вызван огромным количеством загрязняющих веществ, которые попадают в атмосферу от промышленных предприятий. Города, лишённые растительности, задыхаются от смога. Дизельные и бензиновые двигатели автомобильного транспорта ежедневно отравляют воздух.

Огромные массивы лесов - легкие планеты - безжалостно уничтожаются в угоду росту промышленности. Кислородный баланс нарушается не только одной стране, но и на всей планете.

Многие животные, птицы и растения занесены в Красную книгу, другие балансируют на грани исчезновения, ведь животный мир не только стал источником пропитания человечества, а продуктом алчности и развлечения.

Поймы рек и озер превращаются в пустыни, солончаки, зловонные лужи. Птицы уже не находят пристанища у богатых пищей берегов рек и озер. Запасы рыбы истощаются или гибнут от разлива нефтепродуктов. Некогда богатые популяции рыб мы можем частично наблюдать только в океанариумах.

Экологическое воспитание.

Конечно, проблемы экологии и окружающей среды должны решаться на мировом уровне, с использованием законодательных, организационных, санитарно-гигиенических, инженерно-технических и прочих мероприятий и рычагов. Но, можно начать сейчас бережливо относиться к своему дому - Земле в рамках своего дома, района, города.

Заключение

«Сохраним планету вместе» - этот лозунг должны подхватить взрослые и дети, нужно информировать детей и родителей о разрушительном влиянии антропогенного воздействия на природу и о необходимости защиты окружающей среды от нас самих.

Начинать можно с малого, и даже такой вклад в защиту экологии и улучшение окружающей среды оздоровит наше будущее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акимова, Т. А., Кузьмин А. П., Хаскин В. В. Экология. Природа - Человек - Техника.- М.: ЮНИТИ - ДАНА, 2001; 343 с.
2. Воронков, Н. А. Основы общей экологии/ Н. А. Воронков.- 4-е изд. перераб. И доп.- М.: Агар, 1999; 96 с.
3. Кривошеин, Д. А., Муравей Л. А. Экология и безопасность жизнедеятельности/ Д. А. Кривошеин, Л. А. Муравей, Н. Н. Роева; Под ред. Л. А. Муравья.- М.: ЮНИТИ - ДАНА, 2000; 447 с.
4. Мынглыш, С. С. Общая экология/ С. С. Манглыш.- Гродно: ГрГУ, 2001; 111 с.
5. Николайкин, Н. И., Николайкина, Н. Е., Мелехова О. П. Экология - 3-е изд. Стереотип.- М.: Дрофа, 2004; 624 с.
6. Павлов, А. Н. Экология: рациональное природопользование и безопасность жизнедеятельности / А. Н. Павлов.-М.: Высшая школа, 2005; 343 с.
7. Степановских, А. С. Экология: Учебник/А.С. Степановских.- М.: ЮНИТИ - ДАНА, 2001; 703 с.

UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLIES FROM ENVIRONMENTAL POINT OF VIEW

E.A. Borisova

Tashkent University of information technologies, Uzbekistan
elenfox@mail.ru

The article deals with modern Smart Grid smart meters that help to solve the major problems facing the energy companies and consumers. Smart Grid is needed for the better use of energy from all renewable sources for their association with the existing energy infrastructure.

Keywords: renewable energy, energy storage technologies, power supply reliability, smart meters.

ИСТОЧНИКИ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ С ПОЗИЦИИ ЭКОЛОГИИ

Е.А. Борисова

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
elenfox@mail.ru

В статье рассматриваются современные Smart Grid интеллектуальные счетчики, помогающие решить основные проблемы, стоящие перед энергетическими компаниями и потребителями. Smart Grid необходимы для более полного использования энергии из всех возобновляемых источников для их объединения с существующей энергетической инфраструктурой.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, технологии аккумулирования энергии, надежность электроснабжения, интеллектуальные счетчики.

Масштабное развитие Возобновляемых Источников Энергии (ВИЭ) и технологий аккумулирования энергии (в том числе литий-ионные батареи) будет означать снижение доли централизованной крупной энергетики. Людям это даст независимость от крупных энергетических компаний, а также повышение надежности электроснабжения и снижение расходов.

Традиционно, электрическая сеть всегда строилась как система односторонней передачи. Она состояла из одной или нескольких очень мощных электростанций, связанных с потребителями энергии. Переход к возобновляемым источникам энергии и появление новых интеллектуальных устройств, требуют иного подхода – энергия может идти и от потребителей, т.е. в обратную сторону. На помощь должна прийти технология Smart Grid (интеллектуальные сети). Это уже шаг в чуть более отдалённое будущее.

Масштабное развитие Возобновляемых Источников Энергии (ВИЭ) и технологий аккумулирования энергии (в том числе литий-ионные батареи) будет означать снижение доли централизованной крупной энергетики. Людям это даст независимость от крупных энергетических компаний, а также повышение надежности электроснабжения и снижение расходов.

Традиционно, электрическая сеть всегда строилась как система односторонней передачи. Она состояла из одной или нескольких очень мощных электростанций, связанных с потребителями энергии. Переход к возобновляемым источникам энергии и появление новых интеллектуальных устройств, требуют иного подхода – энергия может идти и от потребителей, т.е. в обратную сторону. На помощь должна прийти технология Smart Grid (интеллектуальные сети). Это уже шаг в чуть более отдалённое будущее.

Smart Grid поможет решить основные проблемы, стоящие перед энергетическими компаниями и потребителями. Smart Grid – это интеллектуальные счетчики, динамическое управление электросетями, регулирование спроса, повышение безопасности и экономия

расходов. В будущем, такие счетчики смогут отслеживать потребление энергии бытовыми устройствами и поддерживать определенные правила их поведения в часы пиковой нагрузки и в разное время суток. Smart Grid необходима для более полного использования энергии из всех возобновляемых источников для их объединения с существующей энергетической инфраструктурой. По своему значению Smart Grid так же важна, как и сами возобновляемые источники энергии.

Литий-ионные аккумуляторы.

Благодаря своим уникальным характеристикам, литий-ионные аккумуляторы находят широкое применение в качестве:

- накопителей энергии, вырабатываемой альтернативными источниками (солнечные батареи, ветро-генераторы и т.д.);
- накопителей энергии для сглаживания пиков нагрузки в энергосистемах и регулирования частоты напряжения электростанций и электросетей;
- мобильных аварийных источников питания, размещённых на грузовом автотранспорте;
- источников бесперебойного питания для особо важных объектов (метрополитены, аэропорты, железные дороги, больницы, центры хранения данных и т.д.).

Ключевые преимущества Li-Ion аккумуляторов:

- отсутствие эффекта памяти после многочисленных циклов зарядки и разрядки;
- большой ресурс батареи более 5000 циклов заряд-разряд при 70% глубине разряда;
- возможность заряда большими токами за 20 минут до 70% ёмкости;
- надежность и безопасность, подтверждённые международными сертификатами;
- широкий температурный диапазон эксплуатации от -45°C до +65°C;
- сравнительно низкая стоимость батарей (в несколько раз ниже ближайших аналогов по оценке стоимости одного цикла заряд-разряд).

Такие литий-ионные аккумуляторы, выступающие в роли накопителя электроэнергии в тандеме с инвертором, солнечными панелями и ветро-генераторами позволят добиться высоких результатов в деле развития «зеленых» электростанций.

Одним из основных факторов, сдерживающих развитие сектора, является пока еще относительно высокая (по сравнению с традиционными и другими альтернативными источниками) стоимость «солнечных» систем. Тем не менее, рост солнечной энергетики удвоился в 2010 году, а цена на солнечные батареи снизилась вдвое с 2007 года.

Так же удорожают персональные «зеленые» электростанции и применение аккумуляторов для накопления энергии. Конечно, аккумулятор в энергосистеме все равно нужен. Но он может иметь относительно небольшую емкость, и будет использоваться лишь в редких случаях отключений и аварий в промышленных сетях. А в таком ждущем режиме, например, современный литий-ионный аккумулятор может стоять десятилетиями.

Но прогресс не стоит на месте - постепенно снижается стоимость компонентов альтернативной энергетики, например тех же солнечных батарей, а себестоимость традиционной - растет. Ожидаемое падение стоимости на литий-ионные аккумуляторы к 2015 году ожидается в пределах 40%.

Соответственно, сетевой паритет – ситуация, когда стоимость «солнечного» электричества сравняется со стоимостью электричества, генерируемого электростанциями, имеет шанс быть достигнутым в ближайшие пару лет в некоторых странах Южной Европы (Италия, Испания), а в течение 2-5 лет – и в других странах (таких как Германия, Япония и др.)

Согласно прогнозам, сетевой паритет будет, сначала достигнут в центральных городах нашей республики (в течение ближайших нескольких лет), а затем к 2020-2030 г. распространится и на областные регионы.

Пройдёт время, и практически каждый загородный дом будет оснащён солнечными батареями с системой автономного, бесперебойного питания. И будет сделано все возможное, чтобы обеспечить потребителей доступными по цене и высококачественными гибридными инверторами.

ЛИТЕРАТУРА

1. З.А. Хрусталева, С.В. Парфенов. Источники питания радиоаппаратуры. М.: Академия, 2009; 240 с.
2. А. Куско, М. Томпсон. Сети электроснабжения. Методы и средства обеспечения качества энергии. – М.: Додэка XXI, 2010; 336 с.
3. Справочник по энергоснабжению и электрооборудованию промышленных предприятий и общественных зданий. М.: МЭИ, 2010; 752 с.
4. Промышленное применение аккумуляторных батарей. От автомобилей до авиакосмической промышленности и накопителей энергии. М.: Техносфера, 2011; 784 с.
5. А.Куско, М.Томпсон. Сети электроснабжения. Методы и средства обеспечения качества энергии. – М.: Додэка XXI, 2011; 334 с.
6. Владимир Гуревич. Устройства электропитания релейной защиты. Проблемы и решения. М.: Инфра-Инженерия, 2013; 288 с.
7. А.П. Кашкаров. Автономное электроснабжение частного дома. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2015; 144 с.

DISTRIBUTION, POPULATION AND BREEDING OF TURDUS MERULA IN SAMARKAND

S.E. Fundukchiev, G.B. Abdurazakov

Samarkand State University, Uzbekistan

It is discussed systematic research on production ecology *Turdus merula* in conditions of Samarkand. It is obtained results on numbers and distribution of this species, detailed investigation morphological indexes, determined incubation period of *Lanius schach*. The period and efficiency of nesting was established.

Keywords: *Turdus merula*, population, natural environment.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЧИСЛЕННОСТЬ И РАЗМНОЖЕНИЕ ЧЕРНОГО ДРОЗДА В САМАРКАНДЕ

С.Э. Фундукчиев, Г.Б. Абдуразакова

Самаркандский государственный университет, Узбекистан

Приводятся данные по экологии черного дрозда в условиях Самарканда. Описываются результаты численности и распространения этого вида, подробно рассматриваются морфологические особенности и сроки инкубационного периода длиннохвостого сорокопуга. Установлены период и эффективность гнездования.

Ключевые слова: чёрный дрозд, популяция, естественные условия.

Введение

Черный дрозд (*Turdus merula intermedia* Rich.) населяет горные и предгорные районы Средней Азии от Таджикистана до Джунгарского Алатау. Населяя лесистые склоны гор от предгорий до субальпийского пояса, черный дрозд проникает в культурный ландшафт, где заселяет не только плодовые и иные сады на окраинах населенных пунктов, но и городские парки, скверы, просто зеленые улицы и дворы, образуя настоящие синантропные популяции.

Материалы и методы

Изучение экологии и поведения черного дрозда (*Turdus merula intermedia* Rich.) проводилось на территории города Самарканда в течение 2010 – 2016 гг.

Основу методики составляли суточные визуальные наблюдения за отдельными особями и парами с подробной регистрацией поведения в различные периоды гнездового цикла (от прилета и образования пар до вылета птенцов).

Результаты и обсуждение

Черный дрозд в естественных условиях Узбекистана гнездится только в горных, преимущественно приречных лесах Западного Тянь-Шаня (бассейны рек Чирчик и Ангрен), Памиро-Алая (Алайский, Туркстанский и Гиссарский хребты). Развитие антропогенных и урбанизированных ландшафтов, а также искусственных посадок леса обусловили значительное вторичное расширение ареала этого вида.

Ранние исследователи Самарканда и его окрестностей в конце прошлого столетия В. Русов и А.П. Федченко, а в начале нынешнего столетия Э. Каррутерс не нашли здесь черного дрозда в гнездовое время. Первая гнездящаяся популяция здесь сформировалась в горах Зерафшанского хребта, в искусственных лесах Аман-Кутана, посаженных в 90-х годах 19 столетия. И лишь только во второй половине XX века, т.е. с 1980 г. черные дрозды начали гнез-

даться в самом Самарканде [8]. С этого времени численность дрозда постепенно нарастала, и сейчас это одна из обычных птиц города, обитающая во многих его участках.

Даже в наименее подходящем для гнездования дрозда районе города с многоэтажными домами встречаются одиночные птицы. Тогда как районы с одноэтажными домами и садами отличаются более высокой численностью этих птиц. В настоящее время, наиболее богаты черным дроздом территории университетского бульвара и примыкающей к ней ЦПКиО и сквер. Причем наибольшая численность гнездящихся дроздов характерна для университетского бульвара, где встречается четыре пары птиц, во дворе главного корпуса университета – три пары, во дворе биофака одна пара, на территории городского парка – три пары, и на территории сквера – две пары.

По-видимому, значительная часть городской популяции оседла, так как черный дрозд встречается круглый год во многих районах города. Численность его при этом не остается постоянной. Так, осенью и в первой половине зимы численность дроздов значительно падает по сравнению с весенне-летним периодом. Не исключено, что часть дроздов откочевывает в предгорья, а другая, ведет более скрытый образ жизни.

По данным А.Ф. Ковшаря [5] зимуют черные дрозды в нижних частях гор, в межгорных долинах и предгорьях. В Заилийском и Таласском Алатау эти птицы регулярно встречаются в это время на высоте до 1500-1800 м над ур. м., максимум – до 2000 м. где много ягод жимолости, смородины, рябины и др. Но уже в октябре дрозды возвращаются, численность их в селитебном ландшафте достигает зимних значений [2].

Черный дрозд в условиях города встречается в основном поодиночке, в сезон размножения парами и редко небольшими группами до 4-5 особей, такие скопления черных дроздов наблюдали ранней весной лишь на территории университетского двора.

Негромкое пение дроздов обитающих в городе можно слышать уже в первой декаде февраля (10.02.2013, 06.02.2014, 05.02.2015, 07.02.2016), но регулярное пение отмечается обычно во второй половине этого месяца. Период вокальной активности занимает около 4-4.5 мес.

Песни черных дроздов можно слышать в любое время дня начиная с 4 ч 52 мин в мае, с 4 ч 22 мин в июне 4 ч 38 мин в июле, до темноты (заканчивают петь между 20 и 21 ч) [6], что вполне согласуется и с нашими данными. Наблюдаются утренние и вечерние пики вокальной активности. В отличие от других дроздов, поющих чаще всего на верхушке деревьев или на других местах, где их хорошо видно, черный дрозд нередко поет в кроне деревьев, сидя где-нибудь на боковой ветке у ствола – так, что увидеть его бывает чрезвычайно трудно [3].

Пары у черных дроздов образуются в конце февраля – начале марта.

Особенностью гнездования этих птиц в Самарканде является невысокая их плотность. Так, на территории главного корпуса университета, на площади около 40 га одновременно гнездились три пары, а на университетском бульваре – четыре пары.

Строительство гнезд начинается в конце марта – начале апреля. Наиболее раннее гнездо, найденное, нами приходится на 15 апреля.

Из 35 обнаруженных в пределах города гнезд черного дрозда 57.1% располагались на деревьях и 42.9% на кустарниках (в том числе на плюще). Нередко он строит свои гнезда и на земле или невысоких пнях, на сломанных ветровало стволах и колодах, густо заросших толстым ковром зеленых мхов [10].

Принято считать [11], что эта птица строит свои гнезда обычно низко. В действительности же она более пластична в этом отношении. Высота расположения гнезд на деревьях и кустах ($n=35$) колеблется в пределах от 0.9 до 7 м (10 гнезд на высоте 0.9-2.0 м, 7 – 2-3 м, 5 – 3-4 м, 6 – 4-5 м, 5 – 5-6 м и два гнезда выше 6 м) $M=2.63\pm 0.82$. Найденные нами гнезда (35) размещены были на самшите (5), жасмине, каштане (по 4 гнезда), ясеню, чинаре, дубе и плюще (по 3), клене, шелковице, яблоне и сирени (по 2), сосне и тополе (по одному гнезду).

По-видимому, способность устраивать гнезда на большой высоте является в какой-то мере специфичной особенностью городских дроздов. Как еще отмечал И.Ф.Бородихин [2], что именно переход черных дроздов городской популяции к гнездованию на значительных высотах позволило им в короткие сроки заселить этот новый для них ландшафт.

Чашеобразная форма гнезда зависит от места, где оно расположено. Чаша бывает, сплюснута с боков или с одной стороны, но чаще с одной стороны. Размеры гнезд приведены в таблице 1, из которых видно, что более изменчивы глубина лотка ($CV=20.4\%$) и его диаметр ($CV=18.4\%$), чем высота ($CV=11.3\%$) и диаметр гнезда ($CV=7.7\%$).

Таблица 1. Размеры гнезд (см) черного дрозда.

Показатели	n	lim	$M \pm m$	CV, %
Диаметр гнезда	14	13.3-16.1	15.1 ± 0.47	7.68
Диаметр лотка	14	7.4-11.9	10.0 ± 0.75	18.4
Высота гнезда	14	8.4- 11.0	9.8 ± 0.45	11.3
Глубина лотка	14	3.5-6.0	4.5 ± 0.38	20.4

Гнездовой материал самка собирает поблизости от гнезда. Внешний слой гнезда обычно состоит из тонких прутиков, стеблей трав и их корешков, сухих листьев деревьев, средний – из влажной глины и земли, перемешанные с растительными остатками, а лоток – из нежных стебельков и корешков трав. Постройка гнезда занимает от 3 до 5 дней. Очень часто в гнездах можно встретить материалы антропогенного происхождения, которые могут замещать природные материалы со сходными теплофизическими свойствами. Судя по всему, использование в каркасе гнездовой постройки материалов антропогенного происхождения демаскирует гнездо. Черные дрозды нередко используют при строительстве гнезд крупные куски полиэтиленовых пакетов, которые свисают со стенок построек и синтетическую веревку. Самец не принимает участия в строительстве гнезда и лишь изредка приносит самке какой-нибудь стебелек. Охраной территории занимается обычно самец, к которому во время изгнания нарушителя нередко присоединяется и самка, особенно если конфликт происходит вблизи гнезда. При этом прогоняют не только самца, но и самку других пар, а вблизи от гнезда - даже представителей других видов [6].

Черный дрозд в Самарканде выводит птенцов дважды в сезон. Говоря о количестве кладок за сезон, то в Алма-Ате отмечен случай трех успешных репродуктивных циклов. Для номинального подвида в Европе чаще всего приводят указания на 2-3 кладки в сезон, но известны 4 и даже 5 кладок [3]. По нашим наблюдениям откладку яиц начинает с первой декады апреля. Первые яйца в гнездах мы находили: 10-20.04 – 2 гнезда, 21-30.04 – 6, 1-10.05 – 7, 11-20.05 – 7, 21-31.05 – 6, 1-10.06 – 2, 11-20.06 – 1. В полной кладке от 3 до 5 яиц ($n=14$), чаще 5. В двух кладках было по 3 яйца, в 5 – по 4 и в 7 – по 5 яиц ($M=4.36 \pm 0.2$; $CV=17.2\%$). Откладка яиц начинается через день – два после окончания строительства гнезда. Откладываются они обычно ежедневно (случаются и перебои в один день). Период откладывания продолжается 4-5 дней.

Яйца черного дрозда чаще бледного, голубовато-зеленоватого цвета, реже – серовато-зеленого оттенка, по которому обычно равномерно или более плотно на тупом конце разбросаны ржавчато-буроватые мазки и пятнышки. Их бывает больше или меньше, причем они иногда сконцентрированы на тупом (изредка остром) конце яйца в виде сплошного пятна, реже – венчика. Отметим, что и в пределах одной кладки бывают яйца различны по цвету в целом; числу мазков и пятнышек; характеру распределения рисунка. Форма яиц яйцевидная, изредка овальная или шарообразная. Изменчивость длины, диаметра и массы яиц представлены в таблице 2, из которой видно, что она в целом довольно низкая, причем

длина яиц более изменчива, чем диаметр. Разница по длине яиц черного дрозда 4.9 мм (lim=26.7-31.6), а по диаметру 2,2 мм (lim=20.4-22.6)

Таблица 2. Размеры (мм) и масса яиц (г) черного дрозда.

Показатели	n	lim	M±m	CV, %
Длина	61	26.7-31.6	29.4±0.11	13.61
Диаметр	61	20.4-22.6	21.4±0,06	2.29
Масса	25	5.57-7.92	6.52±0,13	10.28

Изменчивость яиц черного дрозда и ее характер, видимо зависят от многих факторов: гетерогенности популяции, ее возрастной структуры, популяционных волн, условий гнездования, физиологического состояния птицы.

Судя по прямым наблюдениям и характеру вылупления птенцов, насиживание начинается преимущественно после откладки третьего яйца. Насиживает кладку самка, иногда ее сменяет самец, в течение 12-13 дней. Так, в гнезде, в котором 2 мая птицы завершили кладку. 13 мая утром в гнезде два птенца и три яйца, на следующий день вылупились остальные птенцы. Таким образом, процесс вылупления длится 1-2 дня, в зависимости от количества яиц.

В процессе насиживания снижение масс яиц составляет в среднем 10.2 % от первоначального веса яиц.

Масса только что вылупившегося птенца 6.9-7.3 г. Птенцы покрыты буровато-серым эмбриональным пухом длиной 1-2 мм: на затылке, спине, плечах, кистях и на бедрах. Кожа птенца красно-оранжевого цвета. Ротовая полость желтая, складка в углах рта желтовато-белая. Глаза и слуховые проходы закрыты. Околоротовой валик светлого цвета. Птенец малоактивен.

На третий день у птенца прорезаются глазные щели, пробиваются пеньки на крыльях, вдоль позвоночника, открываются ушные отверстия. На пятый день жизни птенцов отмечаются значительные изменения длины тела, которые составляют в среднем 29.3 % (табл. 3). Тело пятидневного птенца покрыто не раскрывшимися пеньками, пробиваются трубочки маховых, начинают открываться глаза. У недельных птенцов замедляется рост цевки и клюва, но отмечается интенсивный рост хвоста и маховых перьев. У 9-дневных птенцов разворачиваются кисточки рулевых перьев. В этом возрасте птенцы почти полностью оперены, между перьями имеются пушинки сероватого цвета, маховые почти наполовину в кисточках.

Таблица 3. Интенсивность линейного роста некоторых частей тела черного дрозда.

Возраст в днях	Масса		Д л и н а											
			тела		крыла		4-го первост. махового		рулевых		Цевки		Клюва	
	мм	%	мм	%	мм	%	мм	%	мм	%	мм	%	Мм	%
1	7.3	-	57	-	18	-	-	-	-	-	9	-	3	-
3	16.8	78.8	67	16.1	22	20.0	-	-	-	-	16	56.0	5	50
5	34.9	70.0	90	29.3	35	45.6	8	-	-	-	25	43.9	7	33.3
7	45.2	25.7	105	15.3	50	35.3	17	72,0	2	-	30	18.2	8	13.3
9	51.4	12.8	118	11.7	60	18.2	23	30.0	5	85.7	32	6.5	10	22.2
11	56.4	9.3	130	9.7	70	15.4	30	26.4	10	66.7	35	9.0	11	9.5

На 10-й день у птенцов мелкое оперение разворачивается настолько, что спина и брюшко приобретают ясную ржавчато-бурую окраску. При появлении у гнезда с выводком врагов, родители проявляют сильное волнение. Птенцы в это время затаиваются, будучи потревоженными, они выпрыгивают из гнезда. Птенцы находятся в гнезде 12-13 суток. В это время их кормят оба родителя. Число кормлений птенцов в гнезде зависит от многих факторов: их возраста, погодных условий, количества птенцов в гнезде, массы пищевых порций. Некоторое время родители подкармливают их и после вылета из гнезда [10].

Первые 3-4 дня взрослые птицы кормят своих птенцов мягким животным кормом. После 4-5 дней родители приносят более жесткий корм. На 8-9-й день в пищу добавляют растительные корма [1].

В первые дни после вылупления, самка большую часть времени проводит в гнезде, самец приносит корм. Трех четырехдневных птенцов, с 5 до 20 часов, родители кормили 63 раза, из них 40 раз (63.5%) прилетал самец, каждому птенцу досталось по 21 порции корма (в среднем), каждый час птицы приносили пищу 4,2 раза (в среднем). Восьмидневных птенцов родители кормили 95 раз, 58 раз (51.1 %) - самец, в среднем каждый час птицы прилетали с кормом 6.3 раза, на каждого птенца пришлось по 31,7 порции пищи. Наибольшее количество прилетов с кормом в течение дня падает на 9 – 10 и на 13 – 15 часов.

Основу корма составляют двукрылые, чешуекрылые, моллюски и дождевые черви [5]. В одном из гнезд в 8 пробах пищи птенцов, взятых при помощи лигатур, были обнаружены 11 дождевых червей, 4 мокрицы, 2 многоножки, 3 гусеницы и 3 жука.

Первые дни своей после гнездовой жизни птенцы черного дрозда живут на земле. Начинают летать они в возрасте 16-17 дней. По данным Г.Н.Симкина [9] молодые птенцы поднимаются на крыло на 21-23-й день жизни.

Общая продолжительность гнездового периода, от начала строительства до вылета птенцов из гнезд составляет 31-33 дня.

Заключение

Результаты наблюдения позволили выявить эффективность размножения черного дрозда следующая: из 40 яиц взятых под наблюдение вывелось 25 птенцов, что составляет 62.5%, из которых успешно вылетело 21 особь (84.0%), что составляет 52.5% относительно количества отложенных яиц. Основные причины гибели кладок и птенцов – фактор беспокойства и разорение гнезд сорокой и майной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверин Ю.В., Ганя И.М. Птицы Молдавии, т. 1. Кишинев, 1970:239 с.
2. Бородихин И. Ф. Птицы Алма-Аты. Алма-Ата, 1968:120 с.
3. Гладков Н. А. Семейство Дроздовые. Птицы Советского Союза. 1954. Т. 5, 6: 405-621.
4. Иржи Ф. Птицы садов, парков и полей. Прага: Артия, 1980:183 с.
5. Ковшарь А. Ф. Певчие птицы в субвысокогорье Тянь-Шаня. Алма-Ата, 1979:295 с.
6. Ковшарь. А. Ф. Позвоночные животные Алма-Аты. Алма-Ата: Наука, 1988:223 с.
7. Мальчевский А. С. Гнездовая жизнь певчих птиц. Л. 1959: 281 с.
8. Сагитов А.К. Изменения в орнитофауне города Самарканда. Птицы и урбанизированный ландшафт. Каунас, 1984. 118-119.
9. Симкин Г. Н. Певчие птицы. М.: Лесная промышленность, 1990.
10. Талпош В.С. К экологии черного дрозда на Подолии. Беркут, 1998; Т. 7, №1-2:4-69.
11. Baum H. Zur Biologie und Okologie der Amsel – Turdus merula. Emberiza. 1969. 2.N. 10-23.

ECOLOGY AND ECONOMIC VALUE OF A PINK-COLORED STARLING

S.E. Fundukchiev

Samarkand State University, Uzbekistan

Favorite and frequently one of the main animal feed for many bird species are orthoptera – locusts and grasshoppers, which are the main pasture pests. Apparently, this kind of insects was the main food not only for the pink-colored starling, but also for other colonially nesting species. The foundation of increased productivity of agricultural lands and strengthening of biological way of fight against insects is measures for increase in the number of the insectivorous bird.

Keywords: the pink-colored starling, insect, biological methods.

ЭКОЛОГИЯ И ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ РОЗОВОГО СКВОРЦА

С.Э. Фундукчиев

Самаркандский государственный университет, Узбекистан

Излюбленным и зачастую одним из основных животных кормов для многих видов птиц являются прямокрылые – саранчовые и кузнечики, основные вредители пастбищ. По всей вероятности, до развития земледелия эта группа насекомых служила летом основной пищей не только для розового скворца, но и для других колониально гнездящихся видов. Основанием для повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий и усиления биологического метода борьбы с насекомыми является принятие мер для увеличения численности насекомоядных птиц.

Ключевые слова: розовый скворец, насекомые, биологические методы.

Введение

В настоящее время к использованию пастбищ в пустынной зоне предъявляются новые требования вызванные необходимостью упрочения кормовой базы и увеличения поголовья скота. Чтобы стабилизировать численность поголовья по годам, использование пастбищ мыслится только в сочетании с заготовленными кормами. Низкая урожайность природных пастбищ пустынь, а вместе с тем необходимость использовать их более интенсивно требует коренного их улучшения. Одним из путей повышения урожайности пастбищ является борьба с насекомыми вредителями. Резервом для повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий и усиления биологического метода борьбы с насекомыми является принятие мер для увеличения численности насекомоядных птиц.

Материалы и методы

Полевые исследования проводились с 1985 года по настоящее время на территориях Кашкадарьинской области и Карнабчульской степи, а также в условиях Бахмальского и Арнасайского районов Джизакской области. Учеты птиц проводились в весенне-летние периоды, как на постоянных маршрутах, так и стационарно. Продолжительность насиживания и инкубацию яиц определяли путем визуальных наблюдений с последующими расчетами, исходя из сроков начала и окончания яйцекладки и вылупления птенцов. Для изучения питания взрослых птиц и птенцов исследовано более 100 желудков птиц и пищевых проб от птенцов, полученных по методике наложения шейных лигатур [1]. Кроме того в работе использованы и визуальные наблюдения за питанием птиц и их способами добывания корма.

Результаты и обсуждение

По мере развития сельскохозяйственного производства все большее значение приобретают мероприятия по охране природы и рациональному использованию имеющихся ресурсов фауны. Птицы являются одним из существенных компонентов агроценозов всех зон. Населяющие сельскохозяйственные угодья виды по их значению для человека и численности можно разделить на несколько групп.

К самым многочисленным видам относятся тесно связанные с хозяйственной деятельностью человека птицы, такие как грач, обыкновенный и розовый скворцы, майна, полевой, домовый, индийский и испанский воробьи, галка и ряд других. Набор кормов большинства птиц отличается исключительным разнообразием. При нехватке животной пищи они легко переходят на семена и плоды растений, поэтому их экономическое значение меняется по сезонам и нередко зависит от набора возделываемых культур. Так, например, перелетные виды воробьев в хлопководческих хозяйствах являются, безусловно, полезными, а в рисоводческих хозяйствах они наносят значительные повреждения.

Указанные птицы обладают большой подвижностью. Стайный образ жизни обеспечивает им возможность быстро обнаруживать запасы корма. Способность в короткий срок концентрироваться в очагах высокой численности насекомых ставит их в ряды активных энтомофагов широкого спектра действия. Все это создает предпосылки для использования данных видов в снижении численности насекомых, особенно на участках, где применение химических средств должно быть ограничено, например, на посевах трав или пастбищ. Их также можно использовать для борьбы с насекомыми на тех стадиях их развития, когда они имеют повышенную устойчивость к действию ядохимикатов.

При оценке хозяйственного значения указанных птиц следует иметь, что повреждения, причиняемые ими сельскохозяйственным культурам, хорошо заметны и их легко учесть, в то время как влияние птиц на численность насекомых трудно поддается точному определению. Птицы, в основном, съедают насекомое полностью, поэтому об их роли можно судить лишь по изменению численности насекомых в местах сбора корма птицами. Эти данные можно получить при многократных учетах птиц и насекомых на одних и тех же площадках или при сборе материала по питанию птиц.

К исключительно полезным видам птиц сельскохозяйственных угодий можно отнести розового скворца, для которого насекомые являются основным кормом в период перелетов и в гнездовой период. На территории нашей страны колонии скворцов встречаются в основном в северо-восточных и южных районах, расположенных в предгорьях Тянь-Шаня и Памиро-Алая.

Розовый скворец является одной из многочисленных птиц нашей фауны. Сроки весеннего пролета розовых скворцов очень растянуты. Самое раннее появление в районе г. Талимарджана нами отмечено 23.04, в г. Карши массовый пролет проходит с 28.04 (2.05.87, 28.04.88, 30.04.89, 29.04.90, 28.04.91, 3.05.93, 1.05.97, 30.04.2000). В Самарканде и окрестностях Джизака птицы наиболее часто встречаются в первых числах мая (4.05.83, 5.05.85, 11.05.87, 9.05.88, 6.05.90, 10.05.91, 14.05.92, 3.05.94, 6.05.99, 3.05.2005, 29.04.2009, 1.05.2016). На оз. Түзкан 10.05.92 г. над учетной полосой шириной 500 м пролетело 4730, 11.05 – 4320, 12.05 – 5723, 13.05 – 11748, 14.05 – 11377, 15.05 – 8384 птицы.

Весной сразу после прилета, розовый скворец начинает разыскивать места скопления личинок саранчи, и свои колонии образуют на участках с большими запасами этих насекомых. В каждом сезоне птицы поселяются в разных районах – в зависимости от того, где они обнаружили высокую численность личинок. Численность кочующих стай сильно колеблется по годам. Особенно их привлекают движущиеся или перелетные стаи саранчи. За многолетний период работы в Карнабчүльской степи в конце апреля 2002 и 2009 гг. отмечалось очень большое количество розовых скворцов, буквально тысячные стаи летели друг за другом. Видимо, это было связано с высокой численностью саранчи в эти годы. Она была вез-

де, на кустах, в траве, а по дороге двигались шеренги этих насекомых. Кормятся розовые скворцы большими стаями в местах скопления этих насекомых, при этом птицы, находящиеся в хвосте группы, перелетают передних, и в результате вся стая по очереди передвигается в одном направлении. Большая часть добычи ловится на земле, меньшая - в воздухе. Драк из-за добычи в стаях почти не наблюдается, скорее наоборот — нашедшие добычу птицы сигнализируют об этом другим членам стаи. Птицы бегают среди пасущегося скота и отдыхают на спинах овец. Но в первую очередь они следуют за тучами саранчи. Специальные исследования показали, что в мае-июле рацион розовых скворцов состоит на 70-100% из животной пищи, в которой прямокрылые составляют около 60%, цикады, богомолы, муравьи, личинки различных насекомых — от 2 до 60%; мокрицы — 8.8% и наземные моллюски — 3.1-17.5%. При обилии в местах кормежки крупных гусениц в отдельные периоды их доля в рационе может достигать до 90%.

Тесная связь розовых скворцов со скоплениями бродячей саранчи известна на протяжении многих веков. В районах массового выплода саранчи розовые скворцы собираются огромными стаями, здесь же они обычно и выводят птенцов. Когда саранча исчезает, скворцы надолго покидают этот район и могут вообще не появляться здесь в течение нескольких лет.

Селятся розовые скворцы большими колониями. Гнезда их бывают, расположены очень плотно на одном участке. Наиболее обычная гнездовая стация — это осыпи из камней. На северо-западных склонах Туркестанского хребта (Бахмальский район Джизакской области) три колонии были расположены на открытых осыпях камней, недалеко от воды на высоте 1300 м. над ур. моря. В ряде случаев один вход ведет в несколько гнезд. Вследствие этого плотность заселения подсчитать иногда довольно сложно. По нашим расчетам, на 1 м² приходилось по 4 — 5 гнезд в центре и по 2 — 3 гнезда на периферии колонии. И если учесть, что колония занимает площадь 500 м², то количество взрослых особей составляет 2.5-3 тыс. птиц. Помимо осыпей, в последние годы нами наблюдалось гнездование розовых скворцов непосредственно в кишлаках под крышами сараев и в каменных заборах различных построек. Количество скворцов, гнездящихся в кишлаке Джум-джум (Джизакской области), значительно ниже. В двух обнаруженных колониях внутри кишлака насчитывалось по 15-17 пар. Рядом со скворцами гнездились майны, полевые и домовые воробьи.

Появившись в районе гнездования, птицы некоторое время кочуют, выбирая удобные места для гнезд. Разбивка на пары происходит только после прилета на места гнездования, т.к. самцы прилетают заметно раньше самок.

Гнезда помещаются в пустотах различного размера. Обычно они хорошо укрыты камнями или находятся в углублениях, в некоторых случаях их едва прикрывает камень. Само гнездо представляет собой чашевидную постройку из стеблей травянистых растений. Лоток гнезда выстилается плотной сухой подстилкой из мягких однолетних трав (в основном это злаки, полынь и разнотравье) и незаметно переходит в стенки гнезда. Гнездовой материал скворцы собирают в непосредственной близости или недалеко (десятки метров) от мест расположения гнезд. В постройке гнезд участвуют оба партнера. Найденные здесь гнезда располагались на глубине 25-40 см от поверхности.

Размеры гнезда (n=16): диаметр гнезда 11.6-15.8 см, глубина лотка 2.5-4.0 см.

Период гнездования сильно растянут. Так, 17 июня в 16 обследованных гнездах отмечено: в четырех по 2 яйца, в трех — по 4, в двух — по 5 и в одном — 1 яйцо. Кроме того, в трех готовых гнездах яиц не было и три гнезда еще строились.

Откладка яиц происходит ежедневно. Полные кладки содержат от 3 до 6 яиц. Размеры яиц (n=67): 19.5-20.9x25.2-29.8 мм, в среднем 20.2x27.5 мм, масса яиц (n=32): 5,1-6,8, в среднем 6.0 г.

В насиживании яиц, как и в постройке гнезда, принимают участие оба партнера, но самка более активна. Начинается насиживание до окончания кладки и продолжается 14-15 дней. Интенсивность насиживания на разных этапах инкубации не одинакова. В начале инкубационного периода (с 5 часов до 20 часов вечера), птицы сидели на яйцах в общей сложности 11 час. 06 мин. (74.0% времени), оставаясь в гнезде минимально 5 мин., максимально 46 мин. в среднем (21,1 мин.). Покидали гнездо 12 раз на 5-31 мин (в среднем 24.6 мин.), кладка без насиживающих птиц оставалась 3 час. 54 мин. В конце инкубации обогревали кладку 12 час 42 мин, каждый залет длился от 7 до 60 минут, в среднем – 23.3 минуты, кладка пустовала 2 часа 18 минут. Птицы покидали ее 8 раз, каждый раз от 6 до 20 минут в среднем – 12,8 минут. Если в начале инкубационного периода из 11 час. 06 мин. обогрева яиц 2 час. 54 мин (25.8%) приходится на долю самца, то к концу этого периода самец находился в гнезде 4 час. 06 мин., что составляет 32.6% всего времени обогрева кладки. Кроме того, периодически птицы находились в гнезде вместе.

Птенцы появляются на свет слепыми и голыми. Средняя масса однодневного птенца ($n=6$) – 6.1 (5.4-6.3) г. На 5-й день у них открываются глаза, к этому же времени пробиваются маховые перья. На 23-24 день после вылупления птенцы покидают гнездо.

В выкармливании птенцов участвуют оба родителя, приносимый ими корм, как самка, так и самец отдают птенцам отдельно. На первых порах самка, прилетев с кормом на некоторое время (от 5 до 9 мин), оставалась в гнезде. Приносимый за один раз корм отдается одному птенцу. До 4-5-дневного возраста птенец получает за один раз 1-3 личинки прямокрылых. В старшем возрасте одна порция состоит из 1- 6 экз. насекомых, вес их доходит до 3 г и более. Когда птенцы начинают передвигаться, они часто переходят из одного гнезда в другое, причем взрослые кормят таких чужаков наравне с собственными птенцами. Кормят птенцов преимущественно насекомыми. Среди животных кормов важное место занимают саранчовые и кузнечиковые. Они в колонии Акташ по встречаемости составляют 66.4%, в колонии же Каримсай – 72.9% [4]. По подсчетам А.К. Рустамова [3] в колонии, расположенной в ущелье Пеленговели (Туркмения), гнездились не менее 1500 пар розовых скворцов. По наблюдениям в Узбекистане, в условиях опыта, один взрослый скворец съел до 320 экземпляров саранчи, что, естественно, не ниже суточного рациона птицы в природе. Таким образом, только взрослые птицы в колонии Пеленговели в день съедали около 1000000 экземпляров (точнее 960000) или до 2,5-3 т саранчи, если учесть, что вес одной саранчи 2.5-3 г. Но, так как для реализации одного цикла требуется примерно не менее 40 дней, то можно сказать, что только взрослые скворцы уничтожили 200-240 т саранчи. Если же учесть, что при выкармливании птенцов, каждая пара приносила корм молодым (примерно 1500 пар и каждая из них совершает за день до 100 и более прилетов с кормом, принося за раз по 1-3 штуки), то количество истребленных прямокрылых, естественно, было гораздо больше. Этот приблизительный подсчет показывает роль розовых скворцов в ограничении численности саранчовых. Всего в пище птенцов обнаружено 16 видов насекомых, среди которых большинство являются вредителями пастбищ.

Сразу после окончания размножения начинаются летние кочевки, которые позднее переходят в осенний отлет. Поэтому сроки отлета выражены менее ясно. Во всяком случае, во второй половине августа численность скворцов сильно уменьшается.

После вылета птенцов скворцы большими стаями странствуют по горам и оазисам, совершая набеги на ягодные деревья и виноградники. Кроме саранчи и перечисленных ягод, скворцы поедают всевозможных насекомых: жуков, клопов, цикад, бабочек, муравьев, термитов и т.д. Потребляют они и других беспозвоночных: мокриц, паукообразных, моллюсков. Из растительной пищи их больше всего привлекают некрупные ягоды. Пернатые могут нанести немалый урон в вишневых и черешневых садах, и на виноградниках. И все же польза, которую приносят розовые скворцы уничтожением саранчи и других вредителей, превышает ущерб от них. Кроме того они играют важную роль в распространении семян

горной вишни, эфедры и других деревьев и кустарников, способствуя естественному облесению горных склонов. Поэтому нельзя примириться с отстрелом скворцов на виноградниках. Как отмечает Р.Н. Мекленбурцев [2] сотни тысяч этих птиц погибли в тридцатых годах при борьбе с саранчой, когда для ее уничтожения применялись мышьяковые препараты. Масса их гибнет и сейчас от новых ядов. Сотни отстреливаются при охране виноградников и садов. Изрядный урон наносят скворцам и естественные враги. Их гнезда разоряют змеи. Молодых птиц хватают хищные птицы. При существующем положении численность розовых скворцов ежегодно сокращается.

Заключение

Полученные результаты наблюдений указывают на острую необходимость охраны, как гнездовых колоний розовых скворцов, так и мест пролета птиц. Эта проблема встает с еще большей остротой в последние годы, когда некоторые виды саранчовых дают вспышки численности, что может привести к значительному снижению урожайности пастбищ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мальчевский А.С., Кадочников Н.П. Методика прижизненного изучения питания гнездовых птиц насекомоядных птиц. Зоол. журн., 1953; 32, 2:277-282.
2. Мекленбурцев Р.Н. Природа и животный мир Средней Азии. Ташкент: Укитувчи, 1969:426 с.
3. Рустамов А.К. Птицы Туркменистана. Ашхабад, 1958; Т.2:252с.
4. Шерназаров Э. Семейство Скворцовые. Птицы Узбекистана. Ташкент: Фан, 1995; Т.3:108-123.

INFLUENCE OF ELECTROSTATION ON ENVIRONMENT

M.M. Xaydarbekova

Tashkent University of information technologies, Uzbekistan
Xaydarbekova.mohira1964@mail.ru

The article deals with the stations that are the most polluting.

Keywords: electric power, chemical sources, power station, environment.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

М.М. Хайдарбекова

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
Xaydarbekova.mohira1964@mail.ru

В статье рассматриваются станции, которые наиболее загрязняют окружающую среду.

Ключевые слова: электрическая энергия, химические источники, электрические станции, окружающая среда.

Порядка 400 лет назад человечество начинает изучать и исследовать электрические явления. С учетом сегодняшних знаний все кажется очень просто и лежащим на поверхности, но тогда каждое явление было открытием, каждый полученный эффект требовал огромного усилия. Отрасль росла и развивалась, появлялись новые изобретения. Требовалось создание новых материалов, новых устройств. Сейчас человечество имеет технологии генерации энергии. Важно помнить об одной важной детали – побочный продукт этих технологий – отходы. Если рассуждать глобально, то любая деятельность человека связана с образованием отходов.

На сегодняшний день существуют способы производства электрической энергии, такие как:

- Химические источники тока;
- Солнечные батареи;
- Электрические генераторы;
- Радиоизотопные источники энергии.

В промышленности наибольшее распространение получили электрические генераторы. Хотя и солнечные батареи на фоне увеличения цены на энергоносители, а так же удешевления технологии производства солнечных источников энергии, становятся востребованными.

Химические источники используются на автономных устройствах, таких как сотовые телефоны, ноутбуки. В настоящее время стали популярны и актуальны гибридные и электро-мобили, в которых химический источник тока является важным элементом.

Радиоизотопные источники очень редки и мало распространенные. Это связано с их высокой ценой и радиоактивными элементами, которые содержатся в их составе. Используются в космической отрасли. Например на марсоходе (Curiosity) стоит такой генератор.

Как уже написано выше наибольшее распространение получили электрические генераторы. Это связано с простой конструкцией, ну будем говорить относительно простой. Потому что изготовить промышленный генератор большой мощности это задача не такая и

простая. Наверное, правильнее будет сказать о простой физике работы этого устройства. Хотя и за теорией стоят десятилетия работы ученых и инженеров. Так же огромный плюс электрического генератора это надежность, большой срок службы и наработки на отказ. Для изготовления не требуется слишком дорогостоящих компонентов.

Но для выработки энергии, мало иметь только генератор. Необходима энергия которая будет вращать генератор. Для этой цели, как правило используют энергию: жидкости, пара, ветер иногда используют гравитацию (гиревые часы). Исходя из того каким образом вращать генератор существуют разные типы электрических станций. Электрическая станция это то место где генерируют энергию, она представляет из себя комплекс сооружений расположенных на одной территории и объединенных коммуникациями необходимых для выработки электрической энергии, а так же и тепловой энергии. Электрические станции бывают следующих типов:

Атомные станции (АЭС):

Ядерные (реакции деления или распада)

Термоядерные (реакции синтеза. В настоящий момент идут испытания и разработка таких станций в промышленности они не используются)

Тепловые станции (ТЭС):

Работающие на газе. Это может быть природный газ, биогаз

Жидкостные электростанции. Топливом в которых служит бензин или дизель

Твердотопливные станции. В качестве топлива используют дрова, уголь, торф

Геотермальные электростанции

Гидроэлектрические станции (ГЭС)

Ветроэлектростанции

Солнечные электростанции

На солнечных батареях

Гелиостанции (система зеркал, нагревающих теплоноситель который вращает генератор)

Все перечисленные электрические станции, за исключением солнечной, использующей солнечные батареи, используют генератор для получения энергии. Отличия лишь в способе нагрева рабочего тела. И даже не в способе нагрева, способ нагрева одинаков практически всегда, передача тепла от более горячего тела к менее горячему, а в способе получения той самой энергии для нагрева. Что бы лучше понять что и как нагревается, проще всего рассмотреть пример работы какой либо станции (по нагреву не учитываются гидро и ветростанции, там ни чего не нагревается). Рассмотрим принцип работы тепловой электростанции работающей на твердом топливе. В нашем городе Юрга электростанция подобного типа работает на угле, а в качестве резервного топлива используют газ. Для розжига используют мазут.

Электростанция как написано выше, необходима для производства электрической энергии.

При этом происходит трансформация одного вида энергии в другой. Ведь как известно энергия не берется из ни от куда, она лишь превращается из одного вида в другой. Электростанция, работающая на твердом топливе, в данном случае угле, преобразует энергию, запасенную в угле, в электрическую энергию. Что называется, на прямую это сделать пока что не возможно. По этому, приходится сначала химическую энергию угля преобразовать в тепловую, посредством сжигания, потом тепловую в механическую, а уже механическую в тепловую. Происходит это следующим образом: уголь перед тем как подать в топку дробят и измельчают. В топку уголь подается автоматизировано. Его смешивают с водой и жидким подают в топку через специальные сопла, форсунки.

Топка представляет из себя огромное сооружение, величиной достигающее десятиэтажный дом, в зависимости от мощности. Все стены в топке экранированы металлическими

трубками, по который перемещается теплоноситель, это как правило вода. Когда топлива в котле сгорает, то энергия поглощается водой, вода нагревается и образуется пар. Пар поступает на лопатки турбины.

За счет энергия пара турбина вращается. На валу турбины расположен генератор. При вращении турбины, вращается и генератор. Вращение генератора, преобразуется в электрическую энергию. Пар, который вращал турбину, конденсируется и снова превращается в воду. При этом необходимо её жилые дома и промышленные предприятия для отопления. Аналогичным образом работает и атомная станция. Только нагрев теплоносителя осуществляется за счет ядерной реакции. Конечно, все это описано упрощенно. На самом деле все очень сложно. Требуется учесть огромное количество параметров, все настроить и построить. Только на постройку крупной ТЭС уходит несколько лет. А атомные станции строят минимум пять лет, а то и дольше.

В результате сгорания угля образуется побочные продукты – зола и шлак. Которые требуется удалять и складировать на золошлакоотвалах. Так же в результате сгорания угля образуется большое количество выбросов в атмосферу. В состав выбросов входит, оксиды серы, оксиды азота, углекислый газ, канцерогенный продукт бензпирен. Все это требует очистки. В итоге на очистку может уходить до 15% генерируемой энергии.

Рассмотрим какие станции наиболее загрязняют окружающую среду.

Наиболее чистыми являются атомные электростанции. На станциях очень малы выбросы вредных веществ в атмосферу. Большой срок службы работы с использование одного топлива (то есть на ТЭС надо сжечь десятки вагонов угля в сутки, на АЭС работает топлива установленное год назад). Следовательно очень сильно сокращены расходы на доставку топлива. Основной недостаток АЭС это тяжелые последствия аварии. Так же требуется хорошо обработанное ядерное топлива.

Очень чистым источником энергии является ГЭС. Отсутствуют выбросы в атмосферу. Но постройка ГЭС требует затопления огромных территорий, нарушаются экосистемы.

Тепловые электростанции наносят серьезное воздействие на окружающую среду. Только надо учитывать на каком топливе она работает. Если это газовые, то там очень низкие выбросы. А вот мазутные и угольные серьезные загрязнители. Загрязняется воздушный бассейн выбросами оксидами серы, азота, канцерогенными веществами.

Геотермальные электростанции. Используют для работы энергию подземных вод. Воды под землей, а еще и горячие очень агрессивные, в них растворены различные тяжелые металлы (бор, свинец, цинк, кадмий). Требуется очистка.

Ветряные электростанции. Казалось бы, должны быть самыми чистыми. Но и у этих станций есть не недостаток. Вращение лопастей турбины наносит повреждения пролетающим мимо птицам.

Ветрогенераторы издаю шум.

Солнечные электростанции. Тоже не все так просто. Производство самих солнечных панелей очень грязный процесс. Образуется отход мышьяка. При работе крупной электростанции, происходит нагрев воздуха. Создается тень на территории, где находится станция.

Гелиостанции. За счет отражения зеркал на рабочем теле образуется высокая температура. Но при полете птиц через такой луч они погибают.

Заключение

Любая электрическая станция оказывает вредное воздействие на окружающую среду. Следует помнить, что все оборудование, которое используется на станциях необходимо изготовить с использованием энергии. Поэтому, необходимо экономить электроэнергию всегда, когда это возможно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ляшков В.И., Кузьмин С.Н. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2003; 96 с.
2. Лабеиш В.Г. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие. СПб.:СЗТУ, 2003; 79 с.
3. Баженов М. И., Богородский А. С, Сазанов Б. В., Юренев В. Н. Промышленные тепловые электростанции; Под ред. Е. Я. Соколова.– 2-е изд. Учебник для вузов, перераб. М.: Энергия, 1979; 296 с.
4. Буров В. Д. Тепловые электрические станции, Под ред. В. М. Лавыгина, А. С. Седлова, С. В. Цанева. - 3-е изд., стереотип. - Москва: Издательский дом МЭИ, 2009;466 с.
5. Григорьева В.А., Зорина В.М. Тепловые и атомные электрические станции: справочник , 2-е издание, перераб. – М.: Энергоатомиздат, 1989; 608 с.

DESIGN OF SOIL AGREGATES AS A BASIS FOR NEW MATERIALS

¹K.Yu. Khan, ²B.K. Son, ³L.A. Pozdnyakov, ³I.V. Khan¹Oka environment facility, Pushchino Russia²Institute of Basic Biological Problems RAS, Pushchino Russia³Moscow State University Faculty of Soil Science, Moscow, Russia

E-mail: khan@itaec.ru

Novel design of soil aggregates is presented. Their architecture, design, and composition are determined by morphometric parameters of highly disperse organo-mineral particles, by magnitude of attractive forces among the particles, and by specifics of multi-level hexagonal cells forming in aggregates, all of which determines the natural expression of aggregate.

Keywords: soil, aggregate, humus, energy.

ДИЗАЙН ПОЧВЕННЫХ АГРЕГАТОВ – ОСНОВА НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

К.Ю. Хан¹, Б.К. Сон², Л.А. Поздняков³, И.В. Хан³¹Окский экологический фонд, Пущино, Россия²Институт фундаментальных проблем биологии РАН, Пущино, Россия³Факультет почвоведения МГУ, Москва, Россия

E-mail: khan@itaec.ru

Впервые создан дизайн почвенных агрегатов. Их архитектура, дизайн, строение определяются морфометрическими показателями высокодисперсных органоминеральных частиц, величинами сил сцепления, возникающими между частицами, особенностями формирования в агрегатах гексагональных структурных ячеек многоступенчатого сложения, определяющими формирование природного облика, образа агрегата.

Ключевые слова: почва, агрегат, гумус, энергия.

Введение

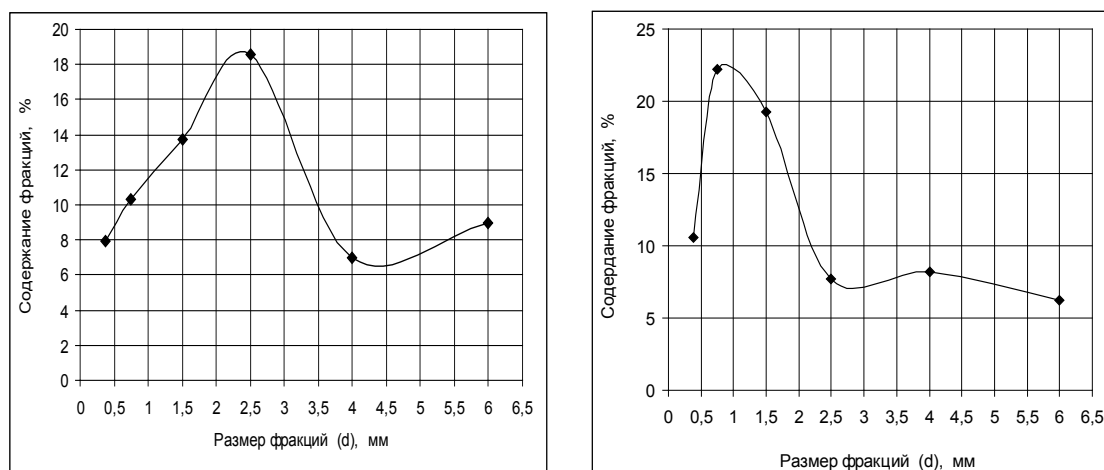
Почвенный агрегат основная структурная функциональная единица почвы, определяющая устойчивое функционирование наземных экосистем. Микробный комплекс, обитающий в агрегатах почв, активно участвует в минерализации, трансформации и гумификации почвенного органического вещества. В агрегатах почв он определяет формирование и функционирование деструктивной ветви цикла органического углерода. Одна десятая часть органического углерода выводится из активного оборота и накапливается в почвах в форме гумуса. Именно этот гумус формируют условия для устойчивого функционирования наземных экосистем. Около 95% биомассы, поступающей в почву, минерализуется микроорганизмами, обитающими в агрегатах почв.

При взаимодействии почвенных частиц в контактах образуются структурные связи, определяющие практически все физико-механические свойства почв. Определению размеров структурных элементов, характеристике их физических и химических свойств, оценке сил сцепления между частицами, особенностям формирования в них гексагональных структурных ячеек многоступенчатого сложения, определяющих природный облик, образ агрегата посвящено настоящее исследование.

Материалы и методы

Для исследования строения водоустойчивых ядер, в первую очередь, необходимо их извлечь из почвы, основываясь на количественных признаках, позволяющих надежно иден-

тифицировать водоустойчивое ядро от других структурных образований. Обусловлено это тем, что в почвах одновременно могут присутствовать не только водоустойчивые агрегаты, состоящие из водоустойчивых ядер, связанных друг с другом, но и водоустойчивые агрегаты, не содержащие водоустойчивых ядер. Последние образуются из микроагрегатов и элементарных почвенных частиц, не вовлеченных в процесс формирования водоустойчивых ядер. В почве также имеется определенное количество индивидуальных водоустойчивых ядер, не связанных или слабосвязанных друг с другом силами сцепления. Анализ кривых распределения водоустойчивых агрегатов по фракциям, основанный на концепции водоустойчивого ядра, позволил выявить на кривой следующие характерные области. Правая ветвь (а) кривой распределения, характеризует агрегаты, образованные исключительно из водоустойчивых ядер, связанных друг с другом. Левая ветвь (б) кривой характеризует агрегаты, которые не содержат в своём составе водоустойчивых ядер, хотя и водоустойчивы.



б) Чернозём типичный тяжелосуглинистый
(ЦЧЗ, Курская обл., абсолютно
заповедная степь)

а) Серая лесная тяжелосуглинистый
(смешанный лес, Московская обл.)

Рис.1. Распределение водоустойчивых ядер в агрегатах черноземных и серых лесных почв:
а – область характерная для агрегатов, образующихся из водоустойчивых ядер;
б – область характерная для водоустойчивых агрегатов, не содержащих водоустойчивые ядра;
максимумы на кривых распределения соответствуют содержанию в почвах индивидуальных водоустойчивых ядер, которые свободны, не связаны между собой, и не образуют ассоциаций.

Максимум на кривой характеризует максимальное содержание отдельных, несвязанных друг с другом водоустойчивых ядер, а размер ячеек сита, на котором аккумулируются максимальное количество индивидуальных водоустойчивых ядер, соответствуют диаметру водоустойчивого ядра (Рис.1).

Отметим, что кривая, характеризующая распределение водоустойчивых агрегатов по фракциям, является высокоинформативной репликой, отражающей особенности строения водоустойчивых агрегатов. Анализ кривых распределения позволяет обоснованно разделять водоустойчивые агрегаты, состоящие только из водоустойчивых ядер (ассоциированных и индивидуальных) от агрегатов водоустойчивых, но не содержащих водоустойчивые ядра. Рассматриваемый аспект важен в методическом отношении, так как он связан с процедурой подготовки водоустойчивых ядер для исследования.

В табл. 1 представлены данные, характеризующие закономерности распределения в черноземах типичных мощных агрегатов, образующихся из водоустойчивых ядер, и агрегатов образующихся без водоустойчивых ядер. Первые практически не разрушаются при взаимодействии с водой, а вторые – размокают, разрушаются и распадаются. Эти различия

определяются особенностями их структуры, определяемой содержанием в агрегатах гумуса и илистых частиц.

Для определения энергетических характеристик нами разработаны уникальные методы, которые апробированы при исследовании различных типов почв. Их описание дано в публикациях [1, 2, 3].

Таблица 1. Закономерности распределения водоустойчивых ядер и илистых частиц в агрегатах почв.

Горизонт, глубина (см)	Гумус, %	Агрегаты без ядер		Агрегаты с ядрами	
		количество, %	частицы < 1мкм	количество,%	частицы < 1мкм
Чернозём типичный мощный, абсолютно заповедный лес (ЦЧЗ, Курская обл.)					
Ад 2-10	9.1	43.8	13.6	56.2	21.1
A1 10-20	6.3	63.1	19.6	36.9	13.9
A1 20-40	4.2	75.9	23.5	24.1	9.0
A1 40-60	3.5	81.3	25.2	18.7	7.0
AB 60-80	2.6	82.1	25.4	17.9	6.7
Вк 110-120	1.7	89.2	27.6	10.8	4.1

Образование структурных связей в агрегатах почв определяется избыточной свободной энергией поверхности, разделяющей частицы почвы от водной среды. Возникновение контактов между частицами почв уменьшает поверхность соприкосновения сред. Результирующее уменьшение поверхностной энергии соответствует свободной энергии связи частиц в контактах. При взаимодействии тонкодисперсных частиц почвы с гумусовыми веществами, в результате реакции между обменными катионами и ионизированными молекулами гуминовых кислот, на поверхностях коллоидов образуются микрогетерогенные частицы гуматов кальция и магния, которые адсорбируются на них и формируют участки с гидрофобными зонами. Чем выше удельная свободная энергия межфазной поверхности, тем более прочные связи образуются между частицами почв. Суммарная величина сил сцепления частиц в контактах определяет прочность агрегатной структуры почв.

В результате теоретических исследований нами получена зависимость для определения энергии агрегатной структуры почв. Она равна работе, которую необходимо совершить для разрушения всех структурных связей агрегата. Она имеет следующий вид:

$$U = \frac{1}{2} u_k Z * \frac{k}{4\pi^3 \rho_{str}} * \frac{D}{D_0} * P_{agr}$$

где u_k – энергия сцепления частиц в единичном контакте, Дж/контакт; Z – координационное число, при плотной гексагональной упаковке частиц в агрегатах оно равно 12; r – радиус илистых частиц, мм; ρ_b – плотность сложения водоустойчивого ядра, г/см³; ρ_{str} – плотность твердой фазы илистых частиц почв, г/см³; k – массовая доля структурных элементов, содержащихся в 1 г водоустойчивых ядер; D – диаметр водоустойчивых ядер, формирующийся в горизонтах почв с определенным содержанием в них гумуса, мм; D_0 – диаметр водоустойчивых ядер, образующихся в горизонтах почвы с максимальным содержанием в них гумуса, мм; P_{agr} – масса водоустойчивых ядер, содержащихся в 100 г воздушно сухой почвы, г.

Результаты и обсуждение

При взаимодействии почвенных частиц в контактах образуются структурные связи, определяющие практически все физико-механические свойства почв.

Исследованиями Д.В. Хана (1969) установлено, что содержание гумуса зависит от размера коллоидных фракций, выделенных из ила (Табл.2). Анализ показал, что высокодисперсные частицы, формирующие фракцию и имеющие размер 0,34 мкм, образуют гексагональную ячейку, характерную для первой ступени упаковки (Рис.2).

Таблица 2. Содержание гумуса в различных фракциях коллоидов.

Размер частиц, мкм	Количество разминаний			
	<i>Первое</i>	<i>второе</i>	<i>третье</i>	<i>четвертое</i>
	Содержание гумуса во фракциях, выделенных из илистой частиц после разминания отмучиванием и центрифугированием %.			
>0.3	16.92	26.1	30.73	28.34
0.3-0.2	12.04	19.08	20.13	13.36
<0.2	13.86	16.06	18.4	17.92

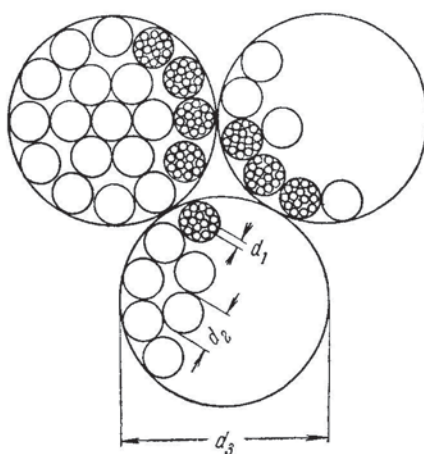


Рис.2. Трехступенчатая гексагональная упаковка, образующаяся в водоустойчивых ядрах агрегатов: d_1 , d_2 , d_3 – диаметры гексагональных ячеек.

В табл.3. приведены параметры, характеризующие плотную гексагональную упаковку структурных элементов, в водоустойчивых ядрах агрегатов почв. Эти данные являются базовыми для создания объёмного дизайна почвенных агрегатов. В табл. 4 представлены базовые данные, характеризующие гексагональную упаковку высокодисперсных частиц в водоустойчивых агрегатах почв. Они позволят оптимизировать технологические процессы при создании искусственных агрегатов из высокодисперсных частиц, извлеченных из материнской породы почв, практически не содержащих в исходном состоянии водоустойчивых агрегатов.

Таблица 3. Параметры, характеризующие плотную гексагональную упаковку структурных элементов, в водоустойчивых ядрах агрегатов.

Количество гумуса, г/контакт	Объём гумуса, см ³ /контакт	Размер гумусовых частиц, см	Диаметр структурной ячейки, формирующейся из агрегированного комплекса коллоидных частиц, мкм			
			x_1	x_2	x_3	x_4
1.39E-15	8.68E-16	4.82E-06	0.34	1.02	3.06	10.8

Если в образовании агрегатов участвуют гумусовые вещества и высокодисперсные глинистые частицы, то образуются агрегаты водоустойчивые, характеризующиеся многоступенчатым сложением агрегированного комплекса коллоидных частиц почвы.

Таблица 4. Параметры, характеризующие плотную гексагональную упаковку частиц в агрегатах почв.

Степень упаковки частиц (x)	Диаметр структурной ячейки (d_j), мкм	Граничное координационное число ($Z/4$)	Объём частиц в 1 см^3 каждой ступени упаковки, $(\rho_s/\rho_t) = T^x$	Число контактов в сечении каждой ступени упаковки $\chi \cdot 10^9$
1	0.34	3	0.74	3.67
2	1.02	3	0.55	2.71
3	3.06	3	0.40	2.01
4	10.8	3	0.30	1.49

При этом образуется плотная гексагональная ячейка, диаметр ячейки закономерно увеличивается, если в почвах увеличивается содержание гумуса, что приводит к закономерному уменьшению твердых частиц почвы в единице объёма и соответствующему увеличению объёма пор в агрегатах. В таких структурах связи в контактах формируются на гидрофобных участках поверхности коллоидных частиц. Такие связи могут раздвигаться при увлажнении и усаживаться при иссушении, все пространство в таких агрегатах пронизано анизотропными порами, что приводит к созданию в агрегатах микрозон с различным содержанием влаги, в мелких порах они сохраняются даже при сильном иссушении почвы. Для образования таких агрегатов необходимо локальная концентрация высокодисперсных частиц и гумуса для того, чтобы каждый агрегированный комплекс коллоидных частиц мог соприкасаться с 12 подобными частицами. Эти процессы протекают в почвах и в ней создаются все условия для формирования рассмотренных структур с гексагональной упаковкой высокодисперсных частиц почвы. Самое главное – этот процесс протекает самопроизвольно, движущей силой его является закономерное уменьшение свободной энергии, связанное образованием энергетических связей между коллоидными частицами почв. На рисунке 2 представлена схема строения агрегата с гексагональной упаковкой структурных единиц.

Заключение

Дизайн почвенных агрегатов – это проект, на основании которого можно создавать аналогичные естественным структурным образованиям новые материалы, путём модифицирования их строительных блоков – высокодисперсных органоминеральных частиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. К.Ю. Хан, А.И. Поздняков, Б.К. Сон. Строение и устойчивость почвенных агрегатов. Почвоведение, 2007; №. 4:450–456.
2. Хан К.Ю., Поздняков А.И., Сон Б.К. Метод определения сцепления в почвенных агрегатах. Почвоведение, 2007; №7:838-845.
3. Khan K.Yu., Pozdnyakov A.I., Son B.K. Fabric of soil and characterization of their structural functional stability. Eurasian soil science, 2008; 41(13):1417-1423.

ЎРТА ОСИЁ СУВ ЎТЛАРИ, УЛАРНИНГ МОЛЛЮСКАЛАР БИЛАН БИОГИДРОЦЕНОТИК МУНОСАБАТЛАРИ ВА МОЛЛЮСКАЛАРНИНГ РЕЛИКТ, НОЁБ ВА ЭНДЕМ ТУРЛАРИНИ МУХОФАЗА ҚИЛИШ

З.И. Иззатуллаев

Самарқанд давлат университети, Ўзбекистон

Мақолада Ўрта Осиё сув ўтлари, уларнинг моллюскалар билан биогидроценотик алоқалари ва моллюскаларнинг реликт, ноёб ва эндем турларини муҳофаза қилиш муаммолари ўрганилган.

Ўрта Осиёда сув ўтларини ўрганиш альголог олим Ўзбекистон фанлар академиясининг ҳақиқий аъзоси, академик Аҳрор Музаффарович Музаффаровнинг мўътабар номи билан чамбарчас боғлиқдир. У кишининг қаламига сув ўтлари хусусида ўнлаб монографиялар мансуб бўлиб, улардан энг йириклари қуйидагилардир [1,2,3].

А.М.Музаффаров Ўрта Осиё табиий сув ҳавзаларида сув ўтларининг 29565 тур ва тур хиллари борлигини аниқлаб, уларни ҳар томонлама таърифлаган. Эндиликда у кишининг бу соҳадаги ишларини кўплаб альголог шогирдлари ва қаламдошлари профессорлар: А.Э.Эргашев, М.А.Қўчқоров, С.О.Халилов, Р.Ш.Шоёқубов, Х.А.Олимжоновалар давом эттириб, Ўрта Осиё ва хусусан, Ўзбекистоннинг турли ҳудудлари сув типларидаги турли-туман сув ўтлари флорасини ҳар томонлама ўрганиб, ўшбу фаннинг ривожланишига муносиб ҳисса қўшиб келмоқдалар. Яна шу ерда ўшбун махсус айтиш лозимки, сув ўтлари моллюскалар ҳаётида муҳим аҳамиятга эга бўлиб, улар моллюскалар учун нафақат озуқа манбаи балки, яшаш муҳити ҳам ҳисобланади. Шу сабабли, уларни ҳам назарий ва ҳам амалий жиҳатдан ўрганиш долзарб ҳисобланади.

Биз 1972-2015 йилларда Ўрта Осиё ва унинг ёндош ҳудудлари моллюскаларини барча сув типларида фаунистик таркиби, экологик хусусиятлари, зоогеографияси, фаунасининг шаклланиш тарихи ва ҳўжаликдаги аҳамиятини ўргандик [4].

Натижа ва уларнинг муҳокамаси. Изланишлар натижасида ҳозирги кунда Ўрта Осиё ҳудудида сув моллюскаларининг қориноёқли (*Gastropoda*) ва иккипаллалилар (*Bivalvia*) синфига мансуб 224 тур ва 11 кенжа турнинг яшаши аниқланди, улардан 171 тур ва 3 кенжа тури қориноёқлилар, 53 тур ва 8 кенжа тури иккипаллалилар. Барча турлардан 53 таси фан учун янги турлардир. Ўрта Осиёнинг сув моллюскаларининг умумий турлари сонидан 11 оила, 23 уруғ, 71 тур ва 1 кенжа тур қориноёқлилар ва 2 оила, 3 уруғ ва 5 тур иккипаллалли моллюскаларнинг турли сув ўтларида яшаши ва улар билан озиқланиши, фитобионтлар яъни фитифиллар эканлиги қайд этилди.

Моллюскалар, асосан, сув ости ўтлари: хара, батрахуум, рдест, спирогира, сув устида қалқиб юрувчи писция, эйхорния ва ярим сувда ўсувчи ўсимликлар таналари ва баргларида яшайди.

Қориноёқли моллюскалардан ғалсама билан нафас олувчилар – *Pectinibranchia* кенжа синфининг *Vaivatidae* оиласидан – *Cincinna gafurovi*, *C.pamirensis* (Памир эндемиклари) сув ости иссиқ сув ўсимликлари барглари; *Bithyneidae* лардан: *Boreoelona caeruleans*, *Allocimna caspica*; кўл ва булоқлар ўсимликларида, ҳажми жиҳатдан жуда кичик (атиғи 1-3 мм келади) булоқ моллюскалари *Belgrandiellidae* – лардан: *Martensamnicola brevicula*, *M.hissarica*, *M.kazakhstanica*, *Tagzhikamnicola pavlovskii*, *T.likharevi*; *Haratiidae*: *Sogdamnicola pallida*, *S.shadini*, *Valsatamnicola archangelskii*, *V.schahimardanica* – лар, булоқларда чўкиб ўсадиган хара ва рдест ўсимликлари барглари ва таналарида яшайди. Орол денгизи ва унинг атрофи шўр сувларида (Туямуйин сув омбори ва каналларда) сув ости ўсимликларида, асосан хараларда яшовчи *Pyrnulidae* лардан: *Gaspiohydrobia convexa*, *C.pavlovskii*, *C.sogdiana* (жами

8 тур) учрайди. Улардан *C.grimmi* ва *C.hussainovae* (15-21 м), *C.behningi* (24 м) ва *C.kazakhstanica*, (27 м) чуқурликдаги ўсимликларда ҳам яшайди. Иссиқкўлда кенг тарқалган ва сони жиҳатдан жуда кўп учрайдиган *Pseudocarpidae* оиласига мансуб - *Pseudocaspia issikkulensis* 3 м чуқурликдаги чўкма ўсимликлар – хараларда кенг тарқалган.

Қориноёқли моллюскаларнинг ўпка билан нафас олувчи кенжа синфи *Pulmonata* лардан сув гирди қамишзорлари ва бошқа турли ўсимликларда, уларнинг сувдан чиқиб турган қисмларида *Lymnaeidae* оиласига тааллуқли фитофиллар – *Lymnaea stagnalis*, *L.impura*, *L.auricularia*, *L.tumida*, *L.bactriana*, *L. fontinalis* (жами 14 тур) яшайди. Шу жумладан, Иссиқкўлда кенг тарқалган *L.obliquata* хара ўсимлигида кўп учрайди. У Иссиқкўлнинг энг чуқур жойларига-ча (масалан, 50-100 м га) тарқалиб, тошлар устида яшаб, ушбу ўпка билан нафас олувчи моллюсканинг мантияси чиғаноқ устини қоплаб, жабрадек ўсимталар ҳосил қилади ва шу орқали нафас олади.

Хуллас, бу моллюска Ўрта Осиёда фақат Иссиқкўл чуқур сувларида тарқалган якка-ю ягона ўпкаси редукцияга учраб, жабра билан нафас олувчи тур ҳисобланади. *Physidae* лар оиласи турларидан: *Aplexa hypnorum* Амударё дельтасида фақат сув ости ўсимликларида, Ўрта Осиёда кенг тарқалган *Costatella acuta* ва *C.integra* (интродуцент) эса, сув ва сув чети ўсимликларида 60 см чуқурликда яшайди. *Bulinidae* оиласига мансуб, *Pettancylus australicus* сунъий ҳовузларда эйхорния ва писция ўсимликлари баргларида яшашайди ва у сони жиҳатидан кам учрайди. Сув қирғоқларидаги ўтларда энг кўп тарқалган моллюскаларга ғалтаклиларнинг *Planorbidae* оиласидан: *Planorbis* уруғининг 3 тури, *Anisus* нинг 10 тури, *Armiger* нинг 3 тури, *Segmentina*, *Polypilis*, *Hippeutis* каби уруғларнинг 2 тадан турлари яшайди.

Ушбу уруғлар турларидан сув ўтларида энг кўп ва кенг тарқалган турларга *Planorbis tangitarenensis*, *Anisus acronicus*, *A.ladacensis* кабилар айрим ҳудудларда (масалан, Маржонбулоқ атрофи сувларида) сони жиҳатидан жуда кўп (1 м кв. 40-50 та гача) учрайди, қолган уруғ турлари камчил (1м кв. 2-3 та).

Ўрта Осиё сувлари сув ўтларида икки паллали моллюскаларнинг *Sphaeriidae*, *Euglesidae* оилаларидан 5 турнинг яшаши аниқланди. Улардан *Euglesa nitida*, *E. mitchelli*, *E.gurvichi* лар харада ва тароқсимон ўсимликларда 4 м гача чуқурликларда тарқалган. Энг муҳими, моллюскалар сув ўтларининг турли - туман турлари билан озиқлансада ва улардан субстрат сифатида фойдаланса ҳам, уларда ўсимликларга нисбатан махсус танлаш хусусияти кузатилмайди. Чунки, улар фақат ўша ерда ўсадиган ўсимликларда яшаб озиқланади.

Моллюскалар орасида сув ўтлари каби индикатор (сув тозалигини аниқловчи) сапроб турлар бўлиб, улардан 8 таси: *Martensamnicola brevicula*, *M.hissarica*, *Tadzikamnicola pavlovskii*, *T.likharevi* кабилар катароб – тоза сувларда яшовчи ксеносапроб ва олигосапроб, яъни булоқ, чашма ва улардан оқиб чиқувчи ариқлар сувларида яшайдиган турлардир, қолган 10 таси: *Acroloxus lacustris*, *Lymnaea stagnalis*, *L.auricularia*, *Planorbis tangitarenensis*, *Anisus albus*, *Costatella integra* каби турлар бета – мезасапроблар; дарёлар, кўллар, сув омборлари ва каналларда тарқалган, *C.acuta* альфа – бета мезосапроб, яъни чашма ва булоқлардан ташқари, барча сув типларида кенг диапозонда яшайди ва уларнинг 2 таси: *Lymnaea lagotis* ҳамда *Sphaerium corneum* фақат альфа – бета мезосапроб турлар бўлиб, дарё ва кўллар сувларида тарқалган [5].

Шу ерда ушбуни махсус таъкидлаш лозимки, юқорида келтирилган ғалсамали қориноёқли моллюскалардан булоқларда ҳаёт кечирувчи *Belgrandiellidae* оиласидан *T.pavlovskii*, *T.likharevi* лар Тожикистон Республикаси «Қизил китоби» [6] га ва *Haratiidae* лардан *S.shadini*, *S.archangelskii* ва *V.schahimardanica* Ўзбекистон Республикаси «Қизил китоби» [7] га биз томондан илк бор киритилган. Бу турлар Ўрта Осиё булоқ сувларида ер қатлами ривожланишининг учламчи давридан, яъни ушбу ҳудудда қадимда тропик иқлим ҳуқум сурган вақтдан то ҳанузгача, яшаб келаётган реликт, ноёб ва эндем турлар ҳисобланади. Шу сабабли, уларнинг яшаш тарзини мукаммал ўрганиш, сув ҳавзалари гидрорежимининг барқарорлигини таъминлаш, сувларни ифлосланишдан сақлаш ва шу билан биргаликда, моллюскаларнинг генфондини асраб қолиш лозим.

Адабиётлар

1. Музаффаров А.М. Флора водорослей горных водоёмов Средней Азии. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1958;380 с.
2. Музаффаров А.М. Флора водорослей водоёмов Средней Азии. – Ташкент: Наука,1965; 580 с.
3. Музаффаров А.М. О географическом распределении водорослей. – Ташкент: Фан, 1981; 240 с.
4. Иззатуллаев З.И. Автореф. дис докт.....биол. наук. – Ленинград: Наука 1988; 45 с.
5. Иззатуллаев З.И. Водные моллюски Средней Азии – индикаторы загрязнения водоёмов и водотоков. Гидробиол. журн. 1992; №1: 85-90.
6. Красная Книга Таджикской ССР. Душанбе: Дониш, 1988:336 с.
7. Ўзбекистон Республикаси «Қизил китоби». 2 жилд. Хайвонот олами. Тошкент: «Chinor ENK», 2009; 215 б.

PREDATORY MAMMALS OF THE ZARAFSHAN NATURE RESERVE

N.V. Marmazinskaya

Zoological society of Uzbekistan
E-mail: n-marmazinskaya@mail.ru

The article contains information about the predatory mammals of Zarafshan reserve.

Keywords: reserve, species, mammals.

ХИЩНЫЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ЗАРАФШАНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Н.В. Мармазинская

Зоологическое общество Узбекистана
E-mail: n-marmazinskaya@mail.ru

Статья содержит информацию о хищных млекопитающих Зарафшанского заповедника.

Ключевые слова: заповедник, виды, млекопитающие.

Зарафшанский государственный заповедник расположен в среднем течении реки Зарафшан на территории Самаркандской области. Целью его создания в 1975 г. было сохранение тугайного леса и зарафшанского подвида обыкновенного фазана. С 2006 г. в заповеднике ведется работа по сохранению и реинтродукции бухарского оленя.

Площадь заповедника 2352 га, он протянулся узкой полосой на 47 км вдоль реки Зарафшан. Территория заповедника состоит из 7 обходов, которые, в свою очередь, делятся на кварталы - всего в заповеднике 16 кварталов. Также, неформально, заповедник делится на нижнюю и верхнюю части. В нижнюю часть входят обходы 1-4 (это лесные территории). Обходы 5-7 относятся к верхней части и состоят из обширных галечников и полуаридных участков, покрытых разреженной кустарниковой и травянистой растительностью.

В Зарафшанском заповеднике за время его существования зарегистрировано 9 видов хищных млекопитающих (Мармазинская, Фундукчиев, 2004), в том числе, среднеазиатская выдра, занесенная в Красную книгу Узбекистана (2009). Хищные млекопитающие играют важную роль в экосистемах заповедника, поэтому необходимо изучение их численности, поведения и экологии.

В процессе подготовки статьи использованы материалы Летописи природы заповедника за 1978-1992 гг. и 2006-2008 гг. В период 1993-2002 гг. летопись природы в заповеднике не велась, в период 2002-2006 гг. в летописи информация о хищных млекопитающих отсутствует.

Шакал (*Canis aureus*)

Для начального периода существования заповедника (1980-1992гг.) шакал описывался как обычный вид, встречающийся по всей его территории: в густых древесно-кустарниковых зарослях, на пойменных лугах, в открытых пространствах, галечниках, в старом саду, оставленном под зарастание естественной растительностью; в летний период наблюдался на приусадебных огородах сотрудников заповедника, посещал окрестные хлопковые поля, бахчи и виноградники (Миниярова, 1992; Багдасарова, 1980; Нефедова, 1990).

В период с 2002 по 2009 гг. в заповеднике также регулярно отмечались многочисленные следы жизнедеятельности шакала (тропы, следы, экскременты) - на отмелях в русле реки,

галечниках, противопожарных просеках, на грунтовых дорогах, в абрикосовом и яблоневом садах, в акациевой и гледичиевой рощах, в старом винограднике, на биотехническом люцерновом поле, вдоль канала Мирзаарык, протекающего по границе заповедника. Таким образом, этот хищник населял все биотопы заповедника, а также сопредельную территорию лесхоза (посадки тополя, люцерны, поля пшеницы, фасоли, болгарского перца и др.) (Мармазинская, 2006, 2007, 2008, 2009).

С 1978 по 1992 гг. в заповеднике ежегодно отмечалось от 5 до 19 встреч с шакалом. По результатам зимнего учета 1990 г. запас шакала на всей территории заповедника был определен как 30 особей (Багдасарова, 1980; Нефедова, 1990; Миниярова, 1992). В 2006 г. в заповеднике отмечено 87 встреч, в 2007 – 92. За пределами заповедника шакал наблюдался 23.10.2007 г. в тугайных зарослях окрестностей кишлака Фармантепа (верховья реки Зарафшан, при выходе ее на равнину, территория, приграничная с Таджикистаном), а также в районе Джамбайских озер (рядом с трассой Самарканд-Ташкент), на обочине асфальтовой дороги, соединяющей заповедник и данную трассу (Мармазинская, 2006, 2007).

На территории заповедника шакал питается грызунами; в весенне-летний период уничтожает кладки и птенцов фазана; часто следы жизнедеятельности шакала отмечались под колонией квакв, где на земле лежали остатки рыбы, лягушек и в ветреные дни из гнезд выпадали яйца и птенцы. В летний период шакалы отмечались на приусадебных огородах сотрудников заповедника, на бахчах и виноградниках во время созревания плодов. Зимой питается ягодами облепихи и лоха; два раза отмечен в саду, питающимся падалицей яблок (Летопись природы Зарафшанского заповедника, 1978; Багдасарова, 1980; Мамонтова, 1990).

В период наших исследований, в октябре-декабре обнаруживались экскременты шакалов с остатками плодов лоха, дикой алычи, боярышника, в весенний период экскременты были с перьями и костями фазанов, костями грызунов.

Свои участки обитания шакалы метят экскрементами, которые оставляют по обочинам троп, противопожарных просек и грунтовых дорог, часто на старых пнях деревьев и на эриантусовых кочках. Нами отмечены тропы с большим количеством свежих следов шакалов и фазанов, т.е. одни и те же тропы используются хищником и его жертвой. В июне вместе со следами взрослых животных начинают отмечаться следы молодняка. Дневные лежки, имеющие средние размеры 96 x 75 см хищники устраивают в трудно проходимых зарослях лоха и облепихи, увитых кендырем и ломоносом.

Для шакалов характерна акустическая активность, которая начиналась обычно в 19-20 часов вечера и периодически повторялась в течение всей ночи. Часто в перекличке участвовали несколько семей – от 2 до 4. Начиная с июля, в групповом вое стаи принимает участие молодняк (Мармазинская, 2006, 2007, 2008, 2009).

Караганка (*Vulpes vulpes karagan*)

В заповеднике караганка является обычным видом. Населяет практически все биотопы: древесно-кустарниковый тугай, сады, оставленные под естественное зарастание, пойменные луга, галечники, полуаридные участки.

Норы чаще устраивает не в глубине густых зарослей, а у грунтовых дорог, на открытых прогалинах с возвышенностями, у арыков, на склонах небольших холмов, в естественных нишах, в различных понижениях местности, также занимает норы барсуков. В квартале 2 была найдена нора дикобраза, заселявшаяся лисицей (18.05.1988; 20.07.1989), в выводках было по 4 лисенка. В 1979 г. в кварталах 13-16 было зарегистрировано 5 жилых нор. За период 1988-1990 гг. отмечены 153 встречи с лисицей, обнаружено 15 выводковых нор (в кварталах 1,2,3,9). По данным учетов, осуществленных в этот период, численность на всей территории заповедника составила 60-80 особей. В выводках имелось от двух до четырех лисят. В 1991 г. наблюдалась 31 раз, в 1992 г. – 40.

Результаты исследования двух желудков и 36 экскрементов, а также визуальные наблюдения показывают, что основу питания лисицы составляют грызуны, птицы, насекомые, плоды диких и культурных растений. В экскрементах, собранных в весенний период, найдены остатки грызунов, птиц, скорлупа яиц; в летний период – жуки, саранча, грызуны, птицы; осенью основу питания составляют растительные корма – плоды лоха, облепихи, яблок, а также, птицы и грызуны. У нор лисицы часто находили остатки птиц (сорока, розовый скворец, мелкие воробьиные). По всей видимости, фазан также занимает существенное место в питании лисицы в разное время года: зимой неоднократно наблюдали бегущего зверя, с фазаном в пасти; нападает на фазанов также в весенне-летний период (11.05.1990 г. возле норы, расположенной в тугайных зарослях квартала 1 обнаружены нога и перья грудины фазана; 19.06.1990 г. в саду зарегистрирована взрослая лисица с самцом фазана в зубах). Лисица не раз нападала на домашнюю птицу сотрудников заповедника.

Врагами и конкурентами караганки в заповеднике являются шакал и камышовый кот.

К информации о смертности имеются следующие сведения: 24.09.1988 г. в квартале 16 найден череп лисицы; 3.07.1989 г. – в квартале 2 найден труп лисенка; в 1990 г. на обходе 4 найдены 2 черепа (Летопись природы Зарафшанского заповедника, 1978; Савкин, Багдасарова, 1979; Багдасарова, 1980; Нефедова, 1990; Мамонтова, 1990; Миниярова, 1991, 1992).

В 2006 г. на территории обхода 1 следы лисицы отмечены 6 раз, найден череп; 4 встречи было на обходах 5 и 6; в охранной зоне 5-7 обходов вдоль правого берега канала Мирзаарык обнаружено 8 нор, располагавшихся вдоль грунтовой дороги, разделявшей Мирзаарык и сельскохозяйственные поля местных жителей.

В 2007 г. в охранной зоне обхода 6 на правом берегу канала Мирзаарык снова обнаружены 2 жилые норы, расположенные на расстоянии около 200 м друг от друга. Следы регулярно отмечались на обходе 1. Общее количество встреч в этом году 51 (больше всего на обходах 3, 6, 7). Выводки отмечены на территории обхода 6 – 5 и 30 мая, 5 июня.

В 2008 г. происходили регулярные встречи следов и экскрементов. Одна особь наблюдалась 13 августа на сукцессионном участке 1-го обхода. В охранной зоне обхода 6 на правом берегу канала Мирзаарык снова отмечены две жилые норы на расстоянии 300 м друг от друга, располагавшиеся на краю люцернового поля. Собаки пытались раскопать одну из нор и завалили ее землей. 26 апреля на обходе 7 найдена жилая нора, расположенная на склоне невысокой гряды под деревом акации, рядом с сельскохозяйственным полем. Таким образом, большая часть нор обнаруженных в период 2006-2008 гг, располагалась по границе заповедной территории.

Размеры следов лисицы (в см): в среднем 5 x 2.7 см, длина шага – 16.5 см (n=10); размеры жилых нор (в см): в среднем 30 x 22.5 см (n=8) (Мармазинская, 2006, 2007, 2008).

Ласка (*Mustela nivalis*)

В летописях природы заповедника встречи с лаской не упоминаются. Согласно коллекционным материалам Института генофонда растительного и животного мира Академии Наук Республики Узбекистан (ИГРиЖМ АН РУз) три зверька были отловлены Н.Н. Воложениным в Зарафшанском заказнике (с 1975 г. территория Зарафшанского заповедника): 12.05.1971 г. – самец и самка, и 26.04.1979 г. – самец (Мармазинская, Мардонова, 2016).

Впоследствии, нами один зверек наблюдался 26 марта 2006 г. в тугайном лесу квартала 1; 1.12.2006 г. след отмечен в этом же квартале. 17.01.2008 г. два следа по снегу зарегистрированы на противопожарной полосе 1-го обхода рядом с густыми зарослями ежевики (Мармазинская, 2006, 2008).

Степной хорь (*Mustela eversmanni*)

По коллекционным материалам ИГРиЖМ АН РУз один зверек (самка) был добыт Н.Н. Воложениным в Зарафшанском заказнике 22.05.1971 г. (Мармазинская, Мардонова, 2016).

Впоследствии, в заповеднике степной хорь отмечен всего один раз: 22.09.1988 г. на границе квартала 1 у обочины дороги, ведущей в заповедник, был найден самец сбитый машиной (Нефедова, 1990).

Перевязка (*Vormela peregusna*)

На территории Зарафшанского заповедника наблюдалась 5.06.1978 г. в квартале 2; за период с 1988 по 1990 отмечено 11 встреч, большая часть которых произошла на обходе 1: 1988 – 7 встреч, 1989 – 3, 1990 – 1. В 2005 г. – отмечена 1 раз на обходе 4. Биотопы, в которых наблюдалась перевязка: древесно-кустарниковый тугай, сады и виноградник, оставленные под естественное зарастание, пойменные луга (Летопись природы Зарафшанского заповедника, 1978; Нефедова, 1990).

Азиатский барсук (*Meles leucurus*)

Систематика барсука дана по И.Я. Павлинов (2006) - *Meles leucurus* Hodgson, 1847.

Для конца 1970-х – первой половины 1980-х гг. барсук для заповедника указывается как обычный вид. В 1978 г. обитаемые норы обнаружены в густых зарослях молодого тополя, вход в норы укрывался под эриантусом, свежие следы отмечались рядом с норами, а также на тропках, ведущих в сад и к посевам кукурузы (Летопись природы Зарафшанского заповедника, 1978). В 1979 г. первые следы после спячки отмечены 15 февраля; следы и большое количество копок находили по сырым местам в кварталах 1-3; зарегистрировано 12 жилых нор (Савкин, Багдасарова, 1979). В 1980 г. одна встреча отмечена днем 2 мая – барсук переходил дорогу в квартале 4, вторая встреча произошла 16 июня в саду – встречены 2 взрослые особи и 4 молодых; следы и копки регистрировались в саду и огородах, бахчах, у проток на песке; норы найдены по обрывам поблизости от воды (Багдасарова, 1980). В 1983-85 гг. численность барсука колебалась от 15 до 20 особей. В этот период отмечены три жилые норы (Федоров, 1985). В период 1988-1990 гг. отмечено 25 встреч на обходах 1-4 (1 обход – 13 встреч; 2 обход – 4; 3 обход – 5; 4 обход – 3). В этот же период обнаружено 5 нор, расположенных в густых, труднопроходимых зарослях лоха, облепихи, шиповника, ломоноса, кендыря. Обычно от норы отходят 3-5 троп, по которым барсук ходит на добывание корма и водопой. Плотность нор в пригодных для обитания участках (1095 га) – 0.006/га. Плотность барсука выше на участках, граничащих с садами, которые значительно улучшают кормовую базу этого животного. Наибольшее количество встреч приходится на весенне - летний период. На верхних обходах (5-7), где основным биотопом являются обширные галечники с редким растительным покровом, барсук не обитает. В 1989 г. в связи со снежной и суровой зимой (в середине февраля глубина снежного покрова достигала 30 см) следы барсука не отмечались в течение 2 месяцев – в январе-феврале (Нефедова, 1990). В 1990 г. отмечены 6 встреч (4 на обходе 1, 2 – на обходе 4 – все в тугайных зарослях). Суточная активность барсука приходилась на вечерние и ночные часы. При встрече с человеком быстро скрывался в зарослях. Были случаи, когда в темные безлунные ночи животное медленно переходило дорогу в 2-3 м от наблюдателя. В 1990 г. впал в спячку по причине холодной зимы – следы не отмечались с конца декабря до середины февраля. (Мамонтова, 1990). К началу 1990-х барсук стал в заповеднике редким. В 1991-1992 гг. не зарегистрировано ни одной встречи и следов жизнедеятельности (Миниярова, 1991).

В период с 1993 по 2002 г мониторинг не велся. С 2002 по 2008 гг. следы и копки не часто, но регулярно отмечались на территории кварталов 1, 2, 8.

В 2006 году следы и копки регистрировались на территории 1-го обхода: 28.05 - след, 7.07 – копки, 13.07 – городок, следы, 21.07 – копки, 23.07 – копки, 4.09 – следы.

В 2007 году 29 июня рядом с противопожарной просекой №1 на участке, густо заросшем гребенщиком, лохом, солодкой, кендырем обнаружена нора барсука; 16 июля на территории обхода 3 на берегу канала Мирзаарык отмечены 3 свежие копки; 18 октября в квартале

1 на пылевом участке оленевой тропы зарегистрирован след; 8 декабря в квартале 2 на окраине бело-ивовой ассоциации обнаружен городок с тремя входами. В 2007 году целый городок погиб во время пожара, произошедшего на территории обхода 4.

В 2008 году копки с надкусанными луковичками безвременника Кессельринга отмечены 7 марта в акациевой роще квартала 1; 20 марта в квартале 2 на окраине бело-ивовой ассоциации обнаружен городок из восьми нежилых нор, в 15 метрах от них в ивово-кендыревых зарослях находились 2 жилые норы; 6 августа на противопожарной просеке №2 (граница между 1 и 2 кварталами) отмечены следы (Мармазинская, 2006, 2007, 2008).

Среднеазиатская выдра (*Lutra lutra seistanica*)

Согласно Н.Н. Воложенинову (1983) в 1971 г. на р. Зарафшан под Самаркандом (на территории Зарафшанского заказника) на 10-15 км насчитывалось до 10 зверей, в мае наблюдались следы молодых, следовавших за самками (у каждой по детенышу). На 10 км реки обитали 7 взрослых зверей и 3 молодых особи. В сентябре 1979 г. в реке на протяжении 10 км (кварталы 3-4) было не более 5 особей. Снижение численности автор объясняет спадом уровня воды в реке. Впоследствии считалось, что выдра с территории заповедника исчезла (Багдасарова, Фундукчиев, 1990).

В 2001 г. в заповеднике следы выдры на берегу Зарафшана отмечены Е.А. Черногаевым (устное сообщение). В октябре 2007 г. она наблюдалась в охранной зоне заповедника в противопожарных прудах, расположенных рядом с селом Карабчи, а также 12 апреля в рукаве канала Мирзаарык, протекающем по обходу 3. В 2009 г. работники делителя, расположенного на канале Мирзаарык в охранной зоне заповедника, в арыке, отходящем от канала, также видели выдру. Впоследствии сотрудниками заповедника на берегу этого арыка отмечены ее следы. О браконьерстве на выдру говорит наличие шапок, сшитых из меха выдры у нескольких жителей села Карабчи (Мармазинская, 2005, 2007, 2009).

Камышовый кот (*Felis chaus*)

До 2008 г. достоверных данных, подтверждающих обитание камышового кота в Зарафшанском заповеднике, не было. Его впервые наблюдали 23 октября 2008 г. в квартале 1 - на опушке, окруженной зарослями туранги, гребенщика и ежевики, рядом с вольерами в которых содержались олени (Мармазинская, 2008).

Степная кошка (*Felis libyca*)

Редко, но регулярно отмечалась на территории Зарафшанского заповедника на обходах 1,3,4,6,7, в охранной зоне обходов 1, 4. Биотопы, в которых она наблюдалась: древесно-кустарниковый тугай, сады, оставленные под естественное зарастание, тростниковые заросли, берега каналов и реки Зарафшан, галечники и аридные участки с разреженной кустарниковой растительностью (Летопись природы Зарафшанского заповедника, 1978; Савкин, Багдасарова, 1979; Багдасарова, 1980; Нефедова, 1990; Миниярова, 1991; Мармазинская, 2006, 2007, 2008).

Таблица 1. Встречи степной кошки и следов ее жизнедеятельности на территории Зарафшанского заповедника.

Год	Дата	Обход	Квартал	Особи	Следы	Костные останки
1978	19.04		7	1		
	22.09		7	1		
1979	Весна		7	1		
	Осень		9	1		
1988-1990		4	9			2 черепа
		1	2	1+1+1		

1991	3.02	3		1		
2006	7.01	1			1	
	26.01	1		1		
	10.03	1			1	
	2.04 (во время учета фазана)	1		1+1+1		
	16.04	1		1		
	28.04	1		1		
	13.05	4 (охранная зона)			1	
	27.05	1			1+1	
	8.12	1 (охранная зона)		1		
2007	12.01	1	1		1	
	16.02	1	2		1	
	3.03	1	1			Череп+скелет позвоночника+кости конечностей
	8.04	1		1		
	13.04	3		1		
	19.04	3		1		
	12.05	1	1		1	
	20.05	3		1		
	28.05	1		1		
	1.10	6		1		
	24.10	1	1	1		
	-	7		6 (в течение всего года)		
2008	30.01	1	1		1	
	31.01	6	14	1		
		5	13		1	
	3.02				1+1	
	8.02	1	1-2		1+1	
	13.02	1	1		1+1	
	15.02	1	1		1+1	
	16.02	1	1-2		1	
	17.02	1	2		1	

Примечание: в 2008 г. с 3 по 17 февраля учеты следов проводились по снегу.

Размеры следов степной кошки (см): 3-4.8 x 3-5.5 (n=8), в среднем 3.9 x 4.5. Длина шага (см): 21-48 (n=5), в среднем 32.8.

Нами отмечен разный окрас зверей – у одних кошек основной тон шерсти под темными пятнами был темно песчаный, у других – серый.

Из всех хищников, обитающих на территории Зарафшанского заповедника, один вид – среднеазиатская выдра, занесена в Красную книгу Республики Узбекистан (2009) со статусом 1(EN) – исчезающий, локально распространенный подвид. Степной хорь является редким по всей территории Узбекистана и предложен к включению в новое издание Красной книги Узбекистана (Митропольская, Кашкаров, 2016). Камышовый кот, ранее являвшийся обычным обитателем тугайных зарослей, произрастающих вдоль равнинных рек Узбекистана, в связи с сокращением площадей тугайных лесов (вырубка, нерегулируемый выпас

домашнего скота, распашка под сельскохозяйственные поля, пожары, зарегулированность стока рек) сократил численность и распространен фрагментарно. Даже на территории Зарафшанского заповедника за весь период его существования отмечена всего одна встреча камышового кота.

Заключение

Приведенные в статье материалы обобщили всю имеющуюся в научных архивах информацию о хищных млекопитающих заповедника. Однако информация не полная и отрывочная, поэтому необходима организация более тщательных, систематических исследований с применением современных методов, в том числе, использование фотоловушек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Багдасарова В.А. Исследование фауны Зарафшанского государственного заповедника за 1978-1980 гг. Самарканд (рукопись).
2. Багдасарова В.А., Фундукчиев С.Э. Зарафшанский заповедник. Заповедники Средней Азии и Казахстана. Москва. 1990.
3. Воложенинов Н.Н. Выдра *Lutra lutra*. Экология млекопитающих заповедника Арал-Пайгамбар. - Ташкент, 1983; 90-91.
4. Красная Книга Республики Узбекистан. Т.2. Животные. - Ташкент. ChinorEnk, 2009; 215 с.
5. Летопись природы Зарафшанского заповедника. Книга 3. 1978. Самарканд. 1978. (рукопись).
6. Мамонтова Е.В. Летопись природы Зарафшанского заповедника. Книга 8. 1990. Самарканд. (рукопись).
7. Мармазинская Н.В. Редкие виды фауны позвоночных Зарафшанского заповедника. Вестник «Тинбо». - Ташкент. Изд-во «Истиклол», 2005. Вып. 1:42-49.
8. Мармазинская Н.В. Зарафшанский заповедник. Летопись природы. 2006. Самарканд, 2006. (рукопись).
9. Мармазинская Н.В. Зарафшанский заповедник. Летопись природы. 2007. Самарканд, 2007. (рукопись).
10. Мармазинская Н.В. Зарафшанский заповедник. Летопись природы. 2008. Самарканд, 2008. (рукопись).
11. Мармазинская Н.В. Зарафшанский заповедник. Летопись природы. 2009. Самарканд, 2009. (рукопись).
12. Мармазинская Н.В., Фундукчиев С.Э. Разнообразие позвоночных животных Зарафшанского заповедника. Труды заповедников Узбекистана. Вып. 4-5. Ташкент: Chinor ENK, 2004:168-179.
13. Мармазинская Н.В., Мардонова Л.Б. Редкие хищные млекопитающие Самаркандской области. Современные проблемы сохранения редких, исчезающих и малоизученных животных Узбекистана. Материалы республиканской научно-практической конференции. Ташкент. 2016:130-137.
14. Миниярова Ф. Летопись природы Зарафшанского заповедника. Книга 9. 1991. Самарканд (рукопись).
15. Миниярова Ф. Летопись природы Зарафшанского заповедника. Книга 10. 1992. Самарканд (рукопись).
16. Митропольская Ю.А., Кашкаров Р.Д. Хищные млекопитающие – кандидаты для включения в Красную книгу Узбекистана. Современные проблемы сохранения редких, исчезающих и малоизученных животных Узбекистана. Материалы республиканской научно-практической конференции. Ташкент. 2016: 137-141.
17. Нефедова Н.Я. Инвентаризация фауны млекопитающих Зарафшанского заповедника и экологические особенности фоновых видов за 1988-1990 гг. – Самарканд, Отчет. 1990. (рукопись).
18. Павлинов И.Я. Систематика современных млекопитающих. Изд-во Московского университета. – Москва. 2006. 298 с.
19. Савкин В.А., Багдасарова В.А. Летопись природы Зарафшанского заповедника. Книга 4. 1979. Самарканд (рукопись).
20. Федоров Ф.Ф. Биология барсука в Зарафшанском заповеднике. Дипломная работа. Самарканд, 1985: 51 с. (рукопись).

Agriculture and Veterinary Сельское хозяйство и ветеринария

INFLUENCE OF PREPARATION "BIOLOGICAL EFFECTS OF FE-1" ON SEMEN BREEDING BOARS AND QUALITY OF THEIR OFFSPRING

S.V. Apanasenko, Z.V. Tsoy

Primorskaya State Academy of Agriculture, Ussuriisk city, Russia

E-mail: Apanasenco@mail.ru

The article reports about the influence of "Bioeffect FE-1" preparation on breeding boar sperm production and their offspring. "Bioeffect FE-1" preparation is one of the sources of biologically active substances. As a result it was determined that the preparation had a positive influence on qualitative and quantitative sperm composition, and on quality of offspring received from sows which were inseminated by boars.

Keywords: semen production, sex activity, breeding boars.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «БИОЭФФЕКТ ДВ-1» НА СПЕРМОПРОДУКЦИЮ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И КАЧЕСТВО ИХ ПОТОМСТВА

С. В. Апанасенко, З.В. Цой

Приморская государственная сельскохозяйственная академия Уссурийск, Россия

E-mail: Apanasenco@mail.ru

В данной статье изучено влияние препарата «Биоэффект ДВ-1» на спермопродукцию хряков-производителей и их потомство. Препарат «Биоэффект ДВ-1» является одним из источников биологически активных веществ. В результате исследования установлено, что препарат оказал положительное влияние на качественный и количественный состав спермы, а также на качество потомства полученного от свиноматок осемененных этими хряками.

Ключевые слова: спермопродукция, половая активность, хряки-производители.

Введение

Несбалансированность рационов из-за резкого удорожания белковых добавок растительного и животного происхождения, витаминов и других биологически активных веществ заставляет свиноводческие предприятия мобилизовать все возможные кормовые ресурсы, изыскивать нетрадиционные источники азотистого, минерального и витаминного питания животных.

Одним из таких источников можно считать препарат «Биоэффект ДВ-1».

Гумат натрия - препарат, получаемый из торфа (или бурого угля), является стимулятором роста растений и животных. Он нетоксичен, обладает адаптогенными свойствами, повышает резистентность организма животных, положительно влияет на общий обмен веществ, окислительно-восстановительные и ферментативные процессы, повышает продуктивность животных. Основу положительного действия гумата натрия на животных представляют гуминовые кислоты. [1]

Гумат натрия содержит целый ряд макро-и микроэлементов, а также аминокислот, вступающие в комплексные связи с помощью гумусовых кислот.

Гумат натрия обладает лечебными и профилактическими свойствами при различных патологических состояниях животных. [3]

Положительное влияние гуминовые кислоты оказывают на иммунную систему животных.

Таким образом, гуминовые кислоты и полученные на их основе биопрепараты представляют интерес, как в теоретическом, так и практическом плане для животноводства.

Элеутерококк обладает тонизирующей и стимулирующей, гонадотропной активностью, особенно заметен их эффект на деятельность центральной нервной системы. Так же установлено, что элеутерококк колючий является адаптогеном [2].

Нашей целью явилось изучение влияния препарата «Биоэффект ДВ-1» на воспроизводительные качества хряков-производителей, их половую активность и потомство, полученного от этих хряков.

Материалы и методы

Работа проводилась в свинокомплексе «Некрасовский» Хабаровского края. Препарат «Биоэффект ДВ-1» был получен в лаборатории «Биоиспытаний и механизмов действия биологически активных веществ» Тихоокеанского института биоорганической химии ДВО РАН г. Владивостока. «Биоэффект ДВ-1» содержит биологически активную добавку «Гумивит» и экстракт из корней элеутерококка колючего.

Были отобраны 2 группы хряков породы ландрас, по 4 головы в каждой. В опытной группе к основному рациону добавляли препарат «Биоэффект ДВ-1» в дозе 1 мл на 3 кг живой массы.

Для изучения оплодотворяющей способности и качества потомства отобрали 2 группы свиноматок по 30 голов в каждой.

Результаты и обсуждение

Данные эксперимента отражены в таблицах 1-3. Полученные данные показали, что объем спермы в опытной группе увеличился на 22.8%, общее количество спермиев в эякуляте на 40%, количество полученных доз спермы на 42.5%, концентрация спермы на 12.2%.

Группы		Показатели				
		Объем эякулята, мл	Концентрация спермато-зоидов, млн/мл	Общее количество спермиев в эякуляте, млрд/мл	Количество доз разбавленной спермы, шт	Активность рмиев, балл
Контрольная	а	208.7±8.2	199,5±4,5	41.6±2.0	6.2±0.4	6.1±0.6
	б	211.3±9.6	200,5±4,2	45.3±4.4	6.1±0.3	6.1±0.7
Отношение учетного периода к предварительному, %		101.2	100,5	108,9	98	100
Опытная	б	207.5±15.8	196.9±8.9	40.5±2.3	6.2±0.8	6.1±0.2
	б	254.9±14.3*	221.0±4.8*	56.7±4.8*	8.9±0.5	6.3±0,1
Отношение учетного периода к предварительному, %		122.8	112.2	140.0	142.5	103.2

а- предварительный период, б- учетный период.

*Результат достоверен (P<0.05)

Таблица 2. Оплодотворяющая способность спермы хряков при скормливании препаратом «Биоэффект ДВ-1».

Группы	Периоды	Осеменено свиноматок, гол	Из них осеменилось, гол	Оплодотворяющая способность, %
Контрольная	а	30	24	80,0
	б	30	23	76,7
Опытная (Биоэффект ДВ-1)	а	30	23	76,7
	б	30	26	86,7

а- предварительный период, б- учетный период.

Из представленных данных видно, что в учетный период эксперимента, в опытной группе родилось на 15.4% больше живых поросят, чем было в предварительном периоде. Сохранность поросят в опытной группе увеличилась на 4.8% по сравнению с предварительным периодом. В контрольной группе родилось живых поросят на 4.1% меньше, сохранность поросят стала ниже на 0,8%.

Таблица 3. Влияние препарата «Биоэффекта ДВ-1» на качество потомства хряков-производителей.

Показатели	Периоды	Контрольная группа	учетный. к предварит., %	Опытная группа	учетный к предварит., %
Родилось живых, шт.	а	242	100	247	100
	б	232	95.9	285	115.4
Мертвых, шт.	а	38	100	38	100
	б	40	105,3	34	89.5
Осталось в живых к отъему, шт.	а	199	100	204	100
	б	189	95	249	122.1
Сохранность, %	а	82.2	-	82.59	-
	б	81.4	-0.8	87.37	4.8

Заключение

Препарат «Биоэффект ДВ-1» показал положительное действие на воспроизводительные качества хряков-производителей и качество потомства, полученного от этих хряков.

Рекомендуется использование препарата «Биоэффект ДВ-1» для повышения половой активности хряков-производителей, улучшения показателей их спермопродукции (особенно оплодотворяющей способности спермы).

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулешов С. Влияние гумата натрия на свиней при аэрозольном и пероральном воздействии. Свиноводство. 2005; 3:24.
2. Погодаев В.А. Продуктивность, свиноматок осемененных спермой хряков, стимулируемых биопрепаратами. Зоотехния. 2005; 7:27-29.
3. Шарова Л.Г. Молочная продуктивность романовских овец при скормливании им гумата натрия. Овцы, козы, шерстяное дело. 2002; 2:32-34.

GENETIC CONTROL OF 1000 GRAINS OF WHEAT ACCESSIONS**I.Sh. Dzhabborov, T.R. Madzhidova**

Samarkand State University, Uzbekistan

The results of genetic studies of 1000 grains mass of soft spring wheat accessions are presented in this paper. The additive-dominant gene system participates at the genetic control of the characteristic mass of 1000 grains of wheat accessions studied in different ecological zones is revealed. The nature of their interaction is related to environmental factors.

Keywords: wheat accession, mass, grains.

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ МАССЫ 1000 ЗЕРЕН СОРТООБРАЗЦОВ ПШЕНИЦЫ**И.Ш. Джабборов, Т.Р. Маджидова**

Самаркандский государственный университет, Узбекистан

В данной работе излагаются результаты генетических исследований массы 1000 зерен сортообразцов мягкой яровой пшеницы. Выявлено, что в генетическом контроле признака массы 1000 зерен изученных сортообразцов мягкой пшеницы в разных экологических зонах участвовала аддитивно-доминантная система генов. Установлено, что характер их взаимодействия связан с факторами внешней среды.

Ключевые слова: сортообразцы пшеницы, массы, зёрна.

Введение

Пшеница является основной зерновой культурой в республиках Центральной Азии. Она является наиболее распространенной культурой в регионе и в структуре посевных площадей, занимает первое место среди зерновых.

Несмотря на важное народно-хозяйственное значение пшеницы в настоящее время урожайность и качество зерна этой стратегической культуры остается на низком уровне. Причиной является биологическая особенность сортов мягкой пшеницы и их неадаптивность к неблагоприятным специфическим почвенно-климатическим зонам, таким как пестрота почвенных разностей и смена лет с различной степенью влаго-обеспеченностью по годам.

В связи с этим, весьма актуальна проблема создания местных экологически приспособленных сортов, дающих стабильные урожаи при возделывании в разнообразных почвенно-климатических условиях. Следовательно, рост урожайности пшеницы непосредственно связан с дальнейшим повышением урожая и внедрения в производство продуктивных сортов, характеризующихся экологической пластичностью, обеспечивающих получение достаточно высокого урожая в варьирующих условиях [3,4].

Материалы и методы

Объектом исследований служили 8 местных стародавних сортообразцов мягкой яровой пшеницы: Сафедрозг, Сурххуша, Ватан, К-55563, К-55571, К-35572, К-56572, К-24596 и их перспективные гибридные линии.

Полевые опыты были заложены в 2012-2013 гг. на полях фермерского хозяйства «Оригинал макс люкс» Самаркандского района. Посев проводился в оптимальные для данной зоны сроки (15-20 октября). Площадь делянок 1 м². Норма высева - 300 всхожих семян на 1 м². Повторность трехкратная. Фенологические наблюдения и учеты состояния растений по фазам развития проводили согласно методическим указаниям ВИР [2].

Характер исследования рассчитывали по формуле Machmud и Kramer [6].

Статистическую обработку полученных данных проводили по Лакину и Рафикова [1,5].

Результаты и обсуждение

В таблице 1 представлены данные объединенного регрессионного анализа гибридных форм мягкой яровой пшеницы по признаку массы 1000 зерен. Выявленные различия между генотипами оказались высоко значимыми по выраженности этого признака, что обусловлено различием их по аддитивным эффектам генов. Условия выращивания различались между собой, что являлось причиной варьирования величины признака у сортообразцов и гибридов. Достоверность источника варьирования, т.е. «гетерогенность регрессии между генотипами» свидетельствует о том, что гены аддитивного действия отличаются по характеру действия со средой. Различия гибридных форм по выраженности признака подтверждаются достоверностью источника варьирования «гибриды F_1 » и могут быть обусловлены как аддитивными, так и доминантными эффектами генов. Значимость источника «гетерогенность регрессии между гибридами F_1 » указывает на линейный характер изменчивости, вызванной условиями внешней среды. В таблице 2 представлены данные зависимости массы 1000 зерен генотипов от зоны и года выращивания. Как видно из таблицы 2 масса 1000 зерен сортообразцов варьировала от 34 до 50 г в зависимости от условий выращивания растений. При этом варьирование среднего значения признака по 70 годам выращивания оказалось намного меньше, что составило от 39 до 47 г. Сравнительный анализ средних значений признака по годам выращивания показал, что наиболее благоприятными для роста и развития растений, а также формирования высокой массы 1000 зерен оказались условия Самарканда и Галляарала, менее благоприятными – условия Термеза. Следует отметить, что в Самарканде и Термезе растения выращивали на поливе, тогда как Галляарал находится в зоне обеспеченной богары.

Таблица 1. Объединенный регрессионный анализ массы 1000 зерен (в г) сортообразцов и гибридов пшеницы.

Источник варьирования	Df	mS	χ^2	$F_{\text{факт}}$
Сортообразец (p)	7	77.43	206.05**	-
Зона условия выращивания	5	771.03	2516.51**	-
Гетерогенность регрессии между Р	7	11.79	34.31**	2.10
Отклонения от регрессии для Р	40	5.50	118.26**	-
Гибриды F_1	13	35.33	325.62**	-
Гетерогенность регрессии между F_1	13	5.61	47.61**	2.03
Отклонения от регрессии для F_1	138	2.75	168.06**	-
Ошибка	501	2.26		

Примечание: * $P < 0.01$

Снижение выраженности признака в 2001 г. в условиях орошения Самарканда вызвано крайне высокой температурой воздуха в период налива зерна, что привело к резкому ускорению роста зерен и, следовательно, к сокращению периода их налива.

Таблица 2. Масса 1000 зерен (в г) сортообразцов, коэффициент регрессии (σ_1) и средние квадраты отклонений от регрессии.

Сортообразец	Самарканд		Галларял		Термез		средняя	σ_1	mS отклонений от регрессии
	2001	2002	2001	2002	2001	2002			
Сафедрозг	43.2	47.4	42.4	45,6	39.3	40.2	43.0	-0.05	3.15
Сурххуша	40.2	48.1	39.1	46,3	48.2	46.4	43.3	-0.26**	12.59 **
Ватан	44.5	46.6	48.5	50,4	40.9	46.4	46.0	0.08	3.71
К-55563	40.3	49.2	44.3	47,1	34.5	41.4	42.8	-0.06	3.15
К-55571	41.4	48.8	43.4	37,6	38.1	44.2	42.3	-0.15	11.60**
К-55572	39.3	43.4	45.6	41,2	37.4	42.5	41.6	-0.31**	7.49**
К-56572	38.7	43.5	44.5	45,1	38.6	47.4	43.0	-0.39**	1.83
К-24596	40.4	49.7	46.5	47,4	40.1	48.5	45.8	0.13	5.22*
Средняя	41.3	47.0	45.2	44,2	39.0	44.6	43.5	-	-
НСР _{0,05}	3.47	2.29	3.56	2,80	2.75	2.87	-	-	-

Примечание: * P = 0.05 – 0.01; ** p < 0.01;

* - коэффициент регрессии достоверен по отношению к mS отклонений от регрессии;

• - достоверен к mS случайных отклонений.

В результате худших метеорологических условий Самарканда изученные генотипы формировали низкие массы 1000 зерен. Так, например, в 2001 вегетационном сезоне режим температуры и осадков в период налива зерна оказался намного ниже, а в 2003 г. выше среднего многолетнего. Соответственно, при таком колебании температурного и влажностного режима в Самарканде масса 1000 зерен у генотипов была ниже, чем в более благоприятном для налива зерна следующем сезоне. Сравнительный анализ сортообразцов показал, что они довольно близки по средней выраженности данного признака. Так, например, образец К-55572 характеризуется относительно низкой (ниже 45 гр), а Ватан и К-24596 – более высокой массой 1000 зерен (выше 45 гр), остальные шесть сортообразцов имели массу 1000 зерен в среднем от 41 до 43 г. Согласно коэффициентам регрессии, реакция сортообразцов на условия выращивания неодинакова. Наиболее высокая стабильность в проявлении признака масса 1000 зерен была характерна для образца К-56572, поскольку ему соответствует высокосignификантный отрицательный коэффициент регрессии и незначимый средний квадрат, отклоненный от регрессии.

Сортообразцам Сурххуша и К-55572 также соответствуют высокосignификантные отрицательные коэффициенты регрессии. При этом высокая достоверность средних квадратов отклонений от регрессии свидетельствует о нелинейности их характера, что не позволяет предсказать их поведение в меняющихся условиях внешней среды. Сортообразцы Сафедрозг, Ватан, К-55563 и К-24596 были среднестабильными в проявлениях признака, о чем свидетельствует незначимость соответствующих им коэффициентов регрессии. Результатами исследований установлено, что у двух образцов – К-55571 и К-24596 характер взаимодействия признака 1000 зерен со средой носит нелинейный характер, так как они имеют достоверные средние квадраты отклонений от регрессии.

В таблице 3 представлены средние показатели масса 1000 зерен гибридов F_1 . Из таблицы 3 видно, что среднее значение величины признака у всех гибридов (45.7 г), что выше, чем у родительских форм (43.5 г, см. табл. 3). Сравнение средних значений признака масса 1000 зерна у гибридов и родительских форм указывает на то, что среднее доминирование направлено в сторону увеличения выраженного признака. Наибольшую массу 1000 зерен имели гибридные комбинации с участием сортообразцов Сафедрозг, Сурххуша, Ватан и К-55571, как, например, К-24596 X Сафедрозг, К-55571 X Сафедрозг, К-56572 X Сурххуша, К-55563 X Ватан и К-55571 X К-24596. Сравнения гибридов между собой по показателям

их стабильности показали, что ни одному из них не свойственна стабильность в проявлении признака масса 1000 зерен. Из 14 изученных гибридных форм только 11 были средне-стабильными (соответствующие им σ_1 недостоверны в проявлении признака в выращиваемых условиях (σ_1 достоверно положительные). Нелинейный характер взаимодействия со средой показали только комбинации К-24596 X Сафедрозг, К-55572 X Сурххуша и К-55563 X-24596 (mS отклонений от регрессии высоко значимы). У остальных изученных гибридов взаимодействие признака со средой носило линейный характер, им соответствуют недостоверные средние квадраты отклонений от регрессии, что имеет практическое значение. На основании полученных результатов следует отметить, что взаимодействие гибридов F_1 со средой связано с изменением экспрессивности как аддитивных, так и доминантных эффектов генов под влиянием различных факторов внешней среды.

Таблица 3. Средние показатели массы 1000 зерен гибридов F_1 , эффекты неполного доминирования и показатели стабильности.

Гибридная комбинация	Масса 1000 зерен, г	σ_1	mS отклонений от регрессии	h_j	$\sigma_h \pm m$
К-55563 x Сафедрозг	42.6	0.01	3.11	5.4*	0.18 ± 0.163
К-24596 x Сафедрозг	47.4	0.29*	3.59	4.6*	0.28 ± 0.13
К-55571 x Сафедрозг	46.1	0.03	2.89	5.3*	0.17 ± 0.18
К-55572 x Сурххуша	51.2	0.42*	3.80	6.7*	$0.37 \pm 0.26^*$
К-56571 x Сурххуша	47.1	0.20	4.16	4.8*	0.33 ± 0.18
К-55563 x Ватан	48.3	0.22	3.18	4.7*	$0.34 \pm 0.15^*$
К-24596 x Ватан	43.5	0.03	3.71	1.1	0.15 ± 0.18
К-55571 x Сурххуша	41.6	-0.18	0.71	1.8	0.06 ± 0.14
К-55572 x Сурххуша	45.7	0.04	0.73	3.5*	0.14 ± 0.15
К-56572 x Сурххуша	42.3	-0.11	1.46	2.4	0.27 ± 0.12
К-55563 x К-24596	44.2	-0.15	2.01	2.1	0.18 ± 0.15
К-55563 x К-55571	47.3	0.28*	2,95	1.8	0.20 ± 0.16
К-55571 x К-24596	46.3	-0.15	5.27*	0.4	-0.07 ± 0.19
К-55572 x К-56572	46.7	-0.01	1.17	2.3	$0.31 \pm 0.12^{**}$

Примечание: * - $P=0.05 - 0.01$; ** - $P<0.01$.

Таблица 4. Генетические параметры признака масса 1000 зерен сортообразцов мягкой яровой пшеницы.

Генетический параметр	Самарканд		Галляарал		Термез	
	2001	2002	2001	2002	2001	2002
D	19.76	14.75	18.64	13.89	6.68	8.93
H_1	15.46	21.73	16.63	21.75	11.45	13.18
H_2	13.14	9.31	17.38	18.48	9.08	7.19
H_1/D	1.60	0.86	1.54	1.76	1.5	1.26
$H_2/4H_1$	0.22	0,12	0.20	0.18	0.19	0.13
F	683	-6.37	+12.91	+7.18	+5.90	+4.45
h^2/H_2	2.12	3.21	2.98	3.58	0.98	1.76
$r [W_r+V_r]; P_r]$	-0.70	-0.81	-0.73	+0.26	-0.45	-0.12

Среди изученных гибридов положительный гетерозис имели в основном комбинации с участием сортов Сафедрозг и Сурххуша, однако его проявление зависело от зоны и года испытания. Так, например, в вегетационный период 2002 г. в Самарканде и Галляарале гетерозис обнаружен у трех комбинаций гибридов с сортом Сафедрозг и Сурххуша. Гибрид К-56572 X Сурххуша оказался единственным, который сохранил гетерозис во всех условиях выращивания. Для понимания характера взаимодействия гибридов со средой использованы эффекты неполного доминирования (разница между величиной признака гибрида и средней его родителей), которые почти во всем комбинациям положительные, что свидетельствует о доминировании большей массы 1000 зерен. Гибридные комбинации с участием сорта Сафедрозг: К-55563 X Сафедрозг, К-24596 X Сафедрозг, К-55571 X Сафедрозг имели наиболее высокий уровень среднего доминирования. Наиболее высокий уровень доминирования также наблюдался с участием сорта Сурххуша: К-55572 X Сурххуша, К-55572 X Сурххуша. У остальных гибридов, за исключением К-55572 X Сурххуша, у которого величина h , намного ниже. У изученных гибридов F_1 уровень доминирования был непостоянным, об этом свидетельствуют положительные значения коэффициентов регрессии σ_1 . Так, например, у трех гибридов (К-55572 X Сурххуша, К-55563 X Ватан и К-55572 X К-56572) экспрессивность генов доминантного взаимодействия существенно менялась в зависимости от условий выращивания, на что указывает достоверность коэффициента регрессии. У остальных 11 гибридов уровень эффектов начального доминирования был средне-стабильным (σ_1 недостоверны), хотя в комбинациях с участием сорта Сафедрозг, Сурххуша и Ватан достоверность σ_1 трудно предсказуема из-за наличия у этих сортов высоких средних квадратов отклонений от регрессии.

В таблице 4 представлены данные генетических параметров массы 1000 зерен сортообразцов мягкой пшеницы. Установлено, что условия выращивания влияли как на величину аддитивных (D), так и доминантных вариантов (H_1 , H_2). Результаты проведенных анализов показали, что наиболее благоприятными для реализации генетического потенциала сортообразцов оказались условия Самарканда и Галляарала, так как в этих зонах значение D было выше чем в Термезе. Степные климатические факторы в Термезе лимитировали потенциальные возможности сортообразцов, что привело к снижению значения D . Вклад плюс и минус аллелей, которые отражены через параметры H , и H_2 , в определении признака массы 1000 зерна зависел от зоны и года выращивания растений. Параметр H_1/D , который отражает среднее доминирование по всем гетерозиготным локусам, колеблется от 0.68 до 1.76, т.е. при одних условиях в генетическом контроле признака преобладающая роль принадлежит аддитивным, а при других доминантным эффектам генов. В годы проведения исследований наибольшую экспрессивность доминантные аллели проявляли в 2002 году в Самарканде, где растения выращивались на более высоком агрофоне и орошении.

В 2003г наблюдалось резкое снижение доминантной вариации в условиях Галляарала, что связано с воздушной засухой, наблюдающейся в период полива зерна. Соотношение параметров $H_2/4H_1$ почти во всех зонах отличается от 0.25, что говорит о том, что увеличивающие и уменьшающие аллели или их эффекты распределены между сортообразцами ассиметрично. При этом положительное значение параметра F указывает на преобладание доминантных, а отрицательное – рецессивных аллелей. Из соотношения параметров h^2/H_2 , которые колеблются от 0.98 до 3.58, следует, что в наследовании признака масса 1000 зерен участвовали по крайней мере четыре гена или группы генов. Следует отметить, что это соотношение может быть несколько искажено из-за несоответствия параметров $H_2/4H_1 = 0.25$, а также занижено разнонаправленным действием доминантных аллелей. Коэффициенты корреляции между величиной признака сортообразцов и соответствующими им суммами ($W_r + V_r$), которые отражают уровень доминантности сортообразцов, различаются как по величине, так и по знаку. Отрицательные значения коэффициентов корреляции показывают, что в условиях Самарканда ($G = -0.70$; -0.81), Галляарала ($G = -0.73$) и Термеза ($G = -0.45$; -0.12)

доминирование в среднем направлено в сторону увеличения выраженности признака, а невысокие их значения в отдельных годах – на возможность разнонаправленного действия доминантных аллелей. В 2002 г. вегетационном периоде в условиях Галляарала получены невысокие и положительные значения коэффициента корреляции ($r = +0.45$). Это говорит о том, что доминирование здесь в среднем направлено в сторону уменьшения признака, причем доминантные аллели могут определять как высокую, так и низкую массу зерна.

Следует отметить, что масса 1000 зерен у этих сортообразцов обусловлена действием доминантных аллелей, которые проявляют максимальную экспрессивность только в условиях достаточного почвенного увлажнения и умеренной температуры в период налива зерна.

Заключение

Таким образом, на основе полученных данных, можно заключить, что факторы внешней среды существенно влияет на величину признака масса 1000 зерен и характер его генетического контроля. Показано, что изученные сортообразцы различаются не только по аддитивным эффектам генов, но и по характеру их взаимодействия со средой. В генетическом контроле признака масса 1000 зерен во всех зонах участвовала аддитивно-доминантная система генов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лакин Г.Ф. Биометрия : Учебное пособие. М.: «Высшая школа». 1990: 115.
2. Методические указания ВИР по изучению коллекций. М., ВИР. 1985: 60.
3. Неттевич Э. Итоги селекции зерновых культур к началу 3-го тысячелетия (аналитический обзор Госреестра селекционных достижений за 2000 - й год). М.: РИЦ МГИУ.2002: 54.
4. Пискарев В.В. Результаты селекции яровой мягкой пшеницы в условиях степи Западной Сибири. Сибирский вестник сельскохозяйственных науки. 2010; №8: 23.
5. Рафикова Н.Т. Основы статистики: Учебное пособие. М.: Финансы и статистика. 2005:352.
6. Machmud L.E., Kramer H.H. Segregation for jield, height and maturity following asoybean cross. Agron. J. 1951; 43.12: 605.

ECOLOGICAL AND GENETIC ANALYSIS OF WHEAT ACCESSIONS HEIGHT

I.Sh. Dzhabborov, T.R. Madzhidova

Samarkand State University, Uzbekistan

The article presents the results of the ecological and genetic analysis of plant height of soft spring wheat accessions and their hybrids. It has been established that a sign of plant height in wheat accessions studied set is controlled by genes with additive and dominant effects, which are influenced by environmental factors significantly change their expressiveness.

Keywords: wheat accessions, genes, height.

ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЫСОТЫ РАСТЕНИЯ СОРТООБРАЗЦОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

И.Ш. Джабборов, Т.Р. Маджидова

Самаркандский государственный университет, Узбекистан

В статье представлены результаты эколого-генетического анализа высоты растений сортообразцов мягкой яровой пшеницы и их гибридов. Установлено, что признак высоты растений у исследованного набора сортообразцов пшеницы контролируется генами с аддитивными и доминантными эффектами, которые под влиянием факторов внешней среды существенно меняют свою экспрессивность.

Ключевые слова: сортообразцы пшеницы, гены, высота.

Введение

В республики Узбекистан с давних времен пшеница возделывается в долинах, предгорных и горных зонах, каждое из которых имеет специфические экологические условия.

В зерносеющих зонах республики в отдельные годы генетический потенциал продуктивности большинства сортов пшеницы не реализуется вследствие полегания, вызывающего недобор и снижение качества зерна [1].

Устойчивость сортов пшеницы к полеганию представляет собой комплексный признак, контролируемый сложной генетической системой, тесно взаимодействующей со многими факторами внешней среды [2,3]. Поэтому зерновых гибридов зерновых культур на агрофон, но и способности, определяемые через эколого-генетический анализ [5,7].

В данной работе излагаются результаты генетических исследований высоты стебля, та как в условиях резко континентального климата вопрос о высоте стебля приобретает исключительно большое значение. В острозасушливые годы у возделываемых сортов пшеницы формируется короткая соломина, что крайне затрудняет механизированную уборку, а во влажные годы соломина достигает до метровой и полуметровой длины, что ведет к получению пшеницы.

Материалы и методы

Объектом исследования явилась местные стародавние сортообразцы мягкой яровой пшеницы и их гибридов. Посев сортообразцов производился в трех экологических зонах в оптимальные сроки (20-25 октября). Площадь делянки – 2 м². Норма высева – 300 всхожих зерен на 1 м². Фенологические наблюдения и учеты состояния растений по фазам развития проводили согласно методическим указаниям ВИР [6]. В фазе колосковой спелости растения убирали в снопы. Характер исследования рассчитывали по формуле Machmudi Kramer [9]. Статистическую обработку проводили по Лакину и Рафикова [4,8].

Результаты и обсуждение

Результаты регрессивного анализа признака высоты растений сортообразцов мягкой яровой пшеницы представленные в таблице 1 указывают на существенные различия между генотипами и условиями выращивания растений. Достоверность среднего квадрата «гетерогенность регрессии» указывает на различия генотипов по реакции на изменяющиеся условия выращивания. Достоверность среднего квадрата «отклонение от регрессии» показывает, что не вся изменчивость вызванная факторами внешней среды, носит линейный характер.

В таблице 2 представлены результаты экологического испытания различных сортообразцов мягкой яровой пшеницы по признаку высоты растения. Все изученные сортообразцы были в среднем более высокие растения, выращенные на хорошо орошённых территориях в Самарканде (2001 г) и полуобеспеченном богаре в Термезе (2002 г). В зоне Галляарала (2002 г) высота растения у сортообразцов в среднем была ниже на 10-15 см, чем в других экологических зонах. Наблюдаемые снижения высоты растений у сортообразцов в условиях Галляарала объясняются ухудшением водного и температурного режимов в период активного роста и развития растений.

Высота растений у образцов К-24596, К-55563 и К-55572 варьирует в зависимости от зоны выращивания от 89-112 до 90-116 см. Эти образцы в условиях достаточного почвенного увлажнения оказались среднерослыми (101-118 см), а при дефиците почвенной влаги в весенний период вегетации – низкорослыми (90-104 см).

Для лучшего понимания характера изменчивости высоты растений как у сортообразцов, так и у гибридов в зависимости от условий выращивания, представлялось интересным определить относительную изменчивость этого признака через коэффициенты линейной регрессии.

Результаты регрессионного анализа показали, что местный стародавний сорт Ватан более стабилен по высоте растения, так как имеет высоко достоверный отрицательный коэффициент регрессии ($\sigma_i = -0.41$). Остальные сортообразцы по норме реакции на изменяющиеся условия выращивания оказались средне стабильными, их коэффициенты регрессии не отличаются от нуля (Табл.1).

Таблица 1. Результаты объединенного регрессионного анализа высоты растений генотипов сортообразцов и гибридов мягкой пшеницы в различных экологических зонах.

Источник варьирования	df	mS	χ^2	$F_{\text{факт}}$
Генотип	25	64.58	170.52*	-
Среда испытания	4	284.30	252.64*	-
Генотип x среда испытания: гетерогенность регрессий	25	26.40	64.21*	2.80*
Отклонения от регрессии	212	10.53	251.2*	-
Ошибка	386	9.43	-	-

Примечание: * $P < 0.01$

Таблица 2. Высота растений (см) сортообразцов мягкой яровой пшеницы и коэффициенты регрессии (σ_i) в различных условиях выращивания.

Сортообразец	Самарканд		Галляарал		Термез		Средняя высота	Ci	mS отклонений от регрессии
	2001	2002	2001	2002	2001	2002			
Сафезрозг	115.7	111.6	110.1	100.2	110.3	112.4	110.1	-0.06	3.6
Сурххуша	112.5	109.4	109.5	98.5	100.5	119.2	108.4	0.10	20.2
Ватан	101.3	106.4	100.4	90.4	100.9	112.5	102.0	-0.41****	9.6
К-55563	108.2	108.1	106.6	95.5	112.2	107.6	106.4	0.10	23.4
К-55571	112.4	105.6	102.1	96.7	104.6	114.7	106.0	-0.02	11.7
К-55572	119.5	121.2	101.5	89.5	114.2	116.5	110.5	-0.03	5.1
К-56572	124.3	126.7	105.6	98.2	100.1	113.6	11.4	0.12	19.4
К-24596	113.8	110.6	107.8	100.4	98.6	108.0	106.5	0.11	63.1*
Средняя	113.5	112.5	105.5	96.3	105.2	113.1	107.7	-	-
Ошибка	± 0.43	± 0.41	± 0.30	± 0.40	± 0.32	± 0.42	-	-	-
Средних НСР _{0.05}	5.4	5.2	CO	5.0	CO	5.4	-	-	-

Примечание: здесь и в таблице 3: * - коэффициенты регрессии достоверны к mSотклонению от регрессии,

● - достоверны к mSошибки. *● - $P = 0.05-0.01$; **●●- $P < 0.01$

Таблица 3. Средние показатели высоты растений (см), эффекты доминирования (h_i) и стабильность гибридов F_1 .

Гибридная комбинация	Высота растений, см	σ_i	mS отклонений от регрессии	h_i	$\sigma_h \pm m$
К-55563xСафедрозг	98.9	-0.02	5.6	10.8*	0.13* ± 0.06
К-24596xСафедрозг	105.3	0.03	7.2	4.2*	0.03 ± 0.07
К-55571xСафедрозг	107.2	0.01	8.1	2.9*	0.14* ± 0.05
К-55572x Сурххуша	97.8	-0.01	9.7	4.1*	0.07 ± 0.61
К-56572x Сурххуша	102.6	0.005	2.8	0.5	-0.03 ± 0.12
К-55563 x Ватан	101.4	-0.04	4.7	2.6	0.02 ± 0.06
К-24596 x Ватан	100.2	0.08*	6.1	3.4*	0.05 ± 0.10
К-55571 x Сурххуша	100.9	0.06	5.7	3.3*	0.03 ± 0.06
К-55572 x Сурххуша	98.1	0.07	13.2	2.9*	0.04 ± 0.08
К-56572 x Сурххуша	108.2	0.17*	7.5	2.7*	0.03 ± 0.05
К-55563 x К-24596	106.2	-0.02	16.3	2.6	-0.06 ± 0.03
К-55563 x К-55571	112.3	-0.09	5.8	3.1*	0.05 ± 0.07
К-55571 x К-24596	105.2	0.13**	36.8*	5.6*	0.01 ± 0.04
К-55572 x К-56572	104.5	0.11	3.9	2.4	0.13* ± 0.06

Примечание: * $P < 0.01$

Данные представленные в таблице 3 показывают, что среди изученных гибридных форм две комбинации К-56572 х Сурххуша и К-55563 х Ватан, отличаются нестабильностью по высоте растений, при этом, их коэффициенты регрессии достоверно положительные. Следует отметить, что гибриды, полученные с участием образца К-55563, имеют коэффициенты регрессии с отрицательным знаком, что объясняется значительной степенью их к стабильности. Следует отметить, что более высокие значения коэффициентов регрессии для этих гибридов вряд ли возможны, поскольку высокая стабильность доминирует над низкой стабильностью, при этом гибриды всегда выше самого низкорослого родителя.

При этом средние квадраты отклонений от регрессии достоверно превосходят средние квадраты случайных ошибок только у образца К-56572 и гибрида К-56572 х Сурххуша. Однако у этих генотипов высоты растений при взаимодействии со средой носило нелинейный характер, что затрудняет предусмотреть их высоту в изменяющихся условиях выращивания.

Результаты анализа эффекта доминирования у гибридов F_1 показали, что в гибридных комбинациях ни в одной из зон выращивания не выявлено гетерозиса по высоте растений. При этом у гибридов достоверные эффекты неполного доминирования в сторону увеличения признака определены у 5 комбинаций из 14, в основном у гибридов с участием сортообразцов, наиболее различающихся по высоте стебля (К-24596 х Сафедрозг, К-55571 х Сафедрозг, К-56572 х Сурххуша, К-55563 х К-55571 и К-55571 х К-24596). У остальных гибридных комбинаций наследование высоты проявлялось по промежуточному типу. Следует отметить, что уровень доминирования подвержен изменению, и не всегда остается одинаковым при выращивании растений в разных экологических условиях. Так, например, у трёх гибридных комбинаций - К-55563 х Сафедрозг, К-55571 х Сафедрозг и К-55572 х К-56572 – он относительно более изменчив, т.е. σ_h достоверно и положительно, по сравнению с другими комбинациями.

В таблице 4 представлены генетические параметры, характеризующие сортообразцы пшеницы по признаку высоты стебля. Отмечено, что аддитивные (D) и доминантные (H_1 , H_2) варианты признака неодинаковы по величине в разных условиях выращивания. Наибольшее значение аддитивной вариации наблюдается в условиях Самарканда, что в 1-1.5 раза больше, чем в Термезе и Галляарале. Следует отметить, что агроэкологические условия Самарканда были наиболее благоприятными для роста и развития растений, а также реализации генетического потенциала сортообразцов по высоте, чем в остальных экологических зонах.

Наибольшее значение доминантных вариантов, в отличие от аддитивной отмечены в 2001 г в Термезе и Самарканде. Они были по величине почти в 1.5 раза меньше в Галляарале. Среднее доминирование (H_1/D) во всех экологических зонах было неполным и варьировало от 0.17 до 0.76. Следует отметить, что в детерминации признака высоты стебля, вклад аддитивных эффектов преобладает над вкладом доминантных эффектов.

Результаты проведенных исследований показали, что доминантные и рецессивные аллели или их эффекты распределены ассиметрично между сортообразцами, так как отношение $H_2/4H_1$ по всем зонам отличается от 0.25. Положительные значения параметра F указывают на преобладание доминантных аллелей или их эффектов в последующем наборе сортообразцов.

Таблица 4. Генетические параметры признака высоты растений сортообразцов мягкой яровой пшеницы.

Показатель	Самарканд		Галляарал		Термез	
	2001	2002	2001	2002	2001	2002
D	218.6	176.9	189.3	138.2	289.2	330.5
H_1	170.1	39.2	38.4	32.7	98.3	78.4
H_2	141.7	28.7	30.6	18.9	72.1	59.8
H_1/D	0.34	0.24	0.17	0.20	0.76	0.26
$H_2/4H_1$	0.19	0.22	0.22	0.27	0.23	0.21
F	147.9	114.8	38.2	40.6	116.3	97.6
H^2/H_2	2.4	1.8	2.25	1.64	0.95	1.20
$G [W_r+V_r]; p_r]$	-1.1	-0.95	-0.8	-0.7	-0.5	-0.92

В генетическом контроле признака высота растений изученных сортообразцов независимо от года проведения исследования и зоны выращивания, также участвует генетическая система, включающая аддитивные и доминантные эффекты генов. Эпистатические эффекты в детерминации признака высоты растений не выявлены, что следует из значений коэффициента регрессии, которые по всем опытам высоко значимы и не отличаются от единицы.

Полученные результаты показывают, что признак высоты растений у исследованного набора сортообразцов мягкой яровой пшеницы контролируется генами с аддитивными и доминантными эффектами, которые под влиянием факторов внешней среды существенно меняют свою экспрессивность. Повышенная экспрессивность как аддитивных, так и доминантных генов наблюдалась при возделывании сортообразцов и гибридов в условиях орошения в юго-западных зонах.

Заключение

Эколого-генетический анализ высоты растений сортообразцов мягкой яровой пшеницы показал, что в наследовании этого признака лежат аддитивные эффекты генов. Популяции изученных сортообразцов различались как по аддитивным эффектам генов, так и по характеру их взаимодействия со средой. Сорт Ватан, у которого высота растения контролируется двумя рецессивными аллелями, оказался относительно более стабильным в фенотипическом проявлении признака при выращивании в разных экологических зонах, чем другие сортообразцы, высота растения которых контролируется доминантными аллелями.

Таким образом, на основе полученных результатов можно заключить, что сорт Ватан и образец К-55563 представляют наибольший интерес как компоненты скрещивания в селекции на уменьшение высоты растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джабборов И.Ш. Внедрение генофонда *Triticumaestivum* L. Центральной Азии в селекционный процесс. Ўзбекистонда бугдой селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш технологиясига бағишланган биринчи миллий конференция. Тошкент, 2004: 50.
2. Головченко А.П. Особенности адаптивной селекции яровой мягкой пшеницы в лесостепной зоне Среднего Поволжья: Монография. Кинель. 2001: 380.
3. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) : Монография. В двух томах. М.: РУДН, 2001: 1488.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия : Учебное пособие. – М.: «Высшая школа». 1990: 195.
5. Зыкин В.А., Белан И.Л., Юсов В.С., Корнева С.П. Методики расчета экологической пластичности сельскохозяйственных растений по дисциплине «Экологическая генетика». Методика, ФГОУ ВПО ОмГУ, Омск, 2008:36.
6. Методические указания ВИР по изучение коллекций. М., ВИР. 1985: 60.
7. Новые принципы селекционной работы. Земледелие, 2000; №6:8.
8. Рафикова Н.Т. Основы статистики: Учебное пособие. М.: Финансы и статистика. 2005: 352.
9. Machmud L.E., Kramer H.H. Segregation for yield, height and maturity following asoybean cross. Agron. J. 1951; 43.12: 605.

CONSIDERATIONS ABOUT THE BIOCHEMICAL MECHANISMS AND PREVENTIVE MEASURES OF KARAKUL SHEEP COPPER DEFICIENCY IN THE HUNGRY STEPP

M.G. Safin, F.A. Ruziev

Samarkand State University, Uzbekistan
f.ruziiev@mail.ru

The problems of deciphering the biochemical mechanisms of the emergence, development and deepening of copper deficiency karakul sheep grazed in natural pastures of the Hungry Steppe.

Keywords: karakul sheep, biochemical mechanisms, development.

РАЗМЫШЛЕНИЕ О БИОХИМИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМАХ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЯХ МЕДНОГО ДЕФИЦИТА КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ В ГОЛОДНОЙ СТЕПИ

М.Г. Сафин, Ф.А. Рузиев

Самаркандский Государственный Университет
f.ruziiev@mail.ru

Обсуждаются вопросы расшифровки биохимических механизмов возникновения, развития и углубления медной недостаточности каракульских овец выпасаемых в естественных пастбищах Голодной степи.

Ключевые слова: каракульские овцы, биохимические процессы, развитие.

Введение

Роль меди в кормлении каракульских овец раскрыты в работах Риша [4], Махмудова [3], Даминова [2], Абдуллаева [1], где было установлено наличие биогеохимических провинций, сбалансированности пастбищного рациона по меди, физиологических параметров и особенностей распределения металла между органами и тканями в норме и при нарушениях его обмена. В меньшей степени расшифрованы биохимические механизмы возникновения, развития и углубления заболеваний, связанных с дефицитом меди, а также не разработаны профилактические приемы по предупреждению этого заболевания. В то же время широкое распространение на территории Узбекистана явлений медной недостаточности каракульских овец настоятельно требует проведения таких исследований.

В данной работе излагается материалы, касающиеся обобщенного рассуждения по биохимическим механизмам возникновения, развития медной недостаточности у каракульских овец выпасаемых в естественных пастбищах биогеохимической провинции Голодной степи. У каракульских овец в этой зоне встречается медная недостаточность, которая обусловлена умеренным дефицитом меди и высоким содержанием в пастбищном рационе ее антагонистов (сульфатов молибдена). По тяжести клинического проявления у каракульских овец различают «умеренную» и «выраженную» формы медной недостаточности. Умеренный дефицит меди в организме каракульских овец наблюдался на пастбищах с почвами повышенной минерализации и сопровождался снижением их продуктивности без проявления специфических клинических признаков медной недостаточности, а также уменьшением уровня меди в печени в 2-3 раза по сравнению с нормой [4]. На солянково-эфемеровых пастбищах с повышенным содержанием в почвах, растениях и питьевой воде молибдена и сульфатов (Голодно-степская биогеохимическая провинция) у каракульских овец развивался выраженный гипокупроз, при котором количество меди в печени снижался до 2-5 мг/кг свежей ткани, что 20-40 раз ниже нормы. В результате у молодняка развивается эндемическая атаксия, анемия, у новорожденных ягнят эндемический гепатит [4,5], происхо-

дила депигментация шерстяного покрова, ухудшалась структура волоса и качество завитка [3]. Наряду с резким снижением уровня меди в печени происходило также существенное уменьшение ее количества в остальных органах и тканях. Так, в мышечной и нервной тканях содержание меди уменьшалось в 3 раза, в крови и эндокринных железах в 2 раза, в паренхиматозных органах – на 20-30 % по сравнению с нормой. Рассмотрение биохимических механизмов медной недостаточности каракульских овец показало, что угнеталась активность печеночной сульфидоксидазы, снижалась концентрация церулоплазмина, угнеталась активность моноаминоксидазы, холинэстеразы сыворотки крови, цитохромоксидазы, сукцинатдегидрогеназы в печени и тканях головного мозга, а также увеличивалась активность сывороточных аминотрансфераз, альдолазы и щелочной фосфатазы.

Нами выявлены биохимические механизмы медного дефицита каракульских овец и установлено [5,6]:

- в возникновение медной недостаточности начинается с нарушения функций печени, где происходит синтез медьсодержащих белков и ферментов участвующих в жизненно важных биохимических реакциях, происходящих во всем организме;

- медный дефицит характеризуется снижением концентрации меди как в печени, так и в ее субклеточных фракциях, при этом концентрация меди в печени уменьшилась в 11 раз, в ядрах с обломками – 30 раз, крупных гранулах – 12 раз, в микросомах и цитозоле – в 2 раза по сравнению с нормой;

- дефицит меди проявляется не только снижением содержания меди во фракции митохондрий и ее субфракциях, но и резким снижением активности маркерных медьсодержащих ферментов, наиболее существенным у цитохромоксидазы, в митохондриях в целом на 30% и во внутренних мембранах с матриксом на 37%;

- анализ медьпротеинов цитозоля показало, что при дефиците меди активность церулоплазмина снижается в 1.3 раза, супероксиддисмутазы в 2 раза и при этом наибольшее снижение содержания меди отмечено в металлотионеиновой белковой фракции (2.8 раза);

- при медной недостаточности в составе металлотионеина цитозоля содержится в 11 раз больше цинка, чем меди, тогда как при физиологической норме они составляют равное количество. Это показывает, что синтез цинк-тионеина представляет собой первый этап образования данного белка, а синтез его медного производного – вторичный процесс;

- установлена достоверная коррелятивная связь между уровнем меди и медьсодержащими ферментами крови и печени овец, пользуясь уравнениями регрессии, на основании определения активности церулоплазмина (ЦП) и супероксидоксидазы (СОД) крови можно получить представление об обеспеченности поголовья овец медью;

- таким образом, путем определения активности ЦП и СОД крови можно использовать как простой тест для выявления картины медного обмена в организме овец, выпасаемых в неблагополучных по медному обмену пастбищах.

На основании выше указанного, можно охарактеризовать некоторые стороны биохимических механизмов возникновения, развития и клинического течения медной недостаточности каракульских овец в биогеохимической провинции Голодной степи. В целом, пастбища отличаются умеренным дефицитом меди, повышенным содержанием молибдена в растениях и высоким уровнем сульфатов в почве и питьевой воде, также в пастбищных растениях. В этих условиях овцы потребляют на пастбищах около 12 мг меди, 13 мг молибдена в день при их соотношении в суточном рационе 1:1, что при высоком потреблении сульфатов обуславливает у них медную недостаточность. Об этом свидетельствует низкая концентрация меди в печени (11.9 ± 1.0 мг/кг), крови (0.6 ± 0.03 мг/л) и почках (2.3 ± 0.2 мг/кг), а также низкая активность медьсодержащих ферментов в сыворотке крови (церулоплазмин 10.3 ± 0.48 мг%, против 17.98 ± 0.58 мг% в норме) и в печени (цитохромоксидаза 7.2 ± 0.6 СЕ мин/г, против 30.1 ± 1.6 СЕ мин/г в норме) [4]. Наличие в составе питьевой воды и пастбищного рациона сульфатов, молибдена и цинка, превышающих соответственно в 2.6, 3.0 и 1.8 раз по срав-

нению с провинцией считающийся физиологической нормой и умеренный дефицит меди вызывает возникновение медной недостаточности. При этом из-за не сбалансированности двухвалентных металлов в желудочно-кишечном тракте овец, выпасаемых в естественных пастбищах Голодной степи, ионы меди не выдерживают конкуренцию в связывании с металлотионеином, обеспечивающий всасывание этих элементов в кровяное русло. Процесс усугубляется тем, что из-за присутствия повышенных количеств сульфат ионов усиливается деятельность микрофлоры, восстанавливающих сульфат анионы превращая их в сульфид анионы, которые в свою очередь образуют с медью прочно связанное соединения (CuS). Таким образом, медь имеющаяся в составе рациона, превращаясь в нерастворимый CuS , не всасывается и затем покидает организм вместе с каловыми образованиями, что приводит к дальнейшему углублению дефицита меди.

Заключение

Нами был разработан простой тест по определению обеспеченности организма каракульских овец медью, путем использования корреляционной взаимосвязи между содержанием меди и активностью ЦП и СОД крови. Было обследовано 125 голов овец и выявлено 36 голов с дефицитом меди, из которых 6 голов были с явными признаками эндемической атаксии. Было рекомендовано, подвергнуть подкормке сульфатом меди всё неблагополучное поголовье, что привело к оздоровлению животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Д.В. Абдуллаев. Медь в организме каракульских овец и ее взаимосвязь с цинком и витамином С в условиях нормы и медной недостаточности. Автореф. Дисс. Канд. Биол.наук.- Самарканд, 1967: 27 с.
2. Р.А. Даминов, М.А.. Риш. Роль нарушения обмена меди в патогенеза иктерогемоглобинурии каракульских овец. В кн.: Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Улан-Уде, 1968; 520-524.
3. М.М. Махмудов. Влияние микроэлемента меди на продуктивность каракульских овец в зоне медной недостаточности. Автореф. Дисс. Канд. Биол. наук.-Ташкент, 1964:22 с
4. М..А. Риш. Биогеохимические провинции Западного Узбекистана.. Автореф. Дисс. докт.биол. наук –Москва. 1964; 40 с.
5. М.Г Сафин Медь в гепатоцитах каракульских овец в норме и при нарушениях ее обмена. Автореф.Дисс. канд.биол.наук –Боровск. Калужской области. 1985; 18 с.
6. М.Г Сафин. Яйлов шароитининг қўйларда мис алмашинувига таъсири. Илмий тадқиқотлар ахборотномаси. Илмий-назарий услубий журнал. Самарқанд, 2002, 3: 89-91.

MECHANISMS ESTIVATION OF STEPPE TORTOISE (TESTUDO HORSFIELDI)

E.N. Nuritdinov, M.Yu. Mamadiyarov, M.A. Khujabekov

Samarkand State University named after A.Navoy, Uzbekistan
Tajik State Pedagogical University named after S.Ayni, Tajikistan

It is discovered that neurophysiologic picture of passive wakefulness of tortoises is characterized by gradual oppression of bioelectric activity in general and hippocampal cerebral cortex. In mechanisms of higher nervous activity of tortoises one of the important places belongs to the opioid system. Neuropeptide dermorphin is a specific inductor of estivation and hypobiosis.

Keywords: estivation, hypobiosis, tortoises.

МЕХАНИЗМЫ ЭСТИВАЦИИ У СТЕПНОЙ ЧЕРЕПАХИ (TESTUDO HORSFIELDI)

Э.Н. Нуритдинов, М.У. Мамадияров, М.А. Хужабеков

Самаркандский государственный университет им.А.Навоий, Узбекистан
Таджикский Государственный педагогический университет им.С.Айни, Душанбе, Таджикистан

Обнаружено, что нейрофизиологическая картина пассивного бодрствования (эстивации) черепах характеризуется постепенным угнетением биоэлектрической активности в общей и гиппокампальной коре мозга. В механизмах регуляции высшей нервной деятельности черепах одно из важнейших мест принадлежит опиоидной системе. Нейропептид дерморфин (ДМ) же по всей вероятности является специфическим индуктором эстивации и гипобиоза.

Ключевые слова: эстивация, гипобиоз, черепаха.

Введение

На сегодняшний день нейрофизиологические механизмы эстивации совершенно не изучены, и мировая литература не располагает данными, имеющими отношение к центральным механизмам эстивации. Не имеются также данные о влиянии «триггеров» эстивации и пробуждения на структуры ЦНС, о механизмах влияния нейропептидов на процессы эстивации. По этой причине в задачу настоящего исследования входило изучение поведенческих, соматовегетативных и электроэнцефалографических коррелятов эстивации у степной черепахи. Проводились эксперименты на предмет выявления в структуре цикла «бодрствование-эстивация», характерного для черепах состояния покоя.

Для решения этих задач использовалась методика контактной полиграфической регистрации нескольких параметров: биоэлектрическая активность мозга (ЭЭГ), электромиограмма шейных мышц (ЭМГ), электрокардиограммы (ЭКГ), электроокулограммы (ЭОГ) (Рис.1).

При анализе электрограмм общей коры и дорзального гиппокампа было отмечено доминирование относительно высокочастотных ритмов от 8 до 20 Гц. С переходом животного в состояние пассивного бодрствования было обнаружено небольшое количество движения глаз, умеренное снижение тонуса скелетных мышц и общее сноподобное состояние. Двигательные реакции были заторможены. При этом необходимо отметить и резкое угнетение биоэлектрической активности общей коры, в ЭЭГ доминировали резкие колебания до 2 Гц, при этом амплитуда колебания равнялась 15-20 мкВ.

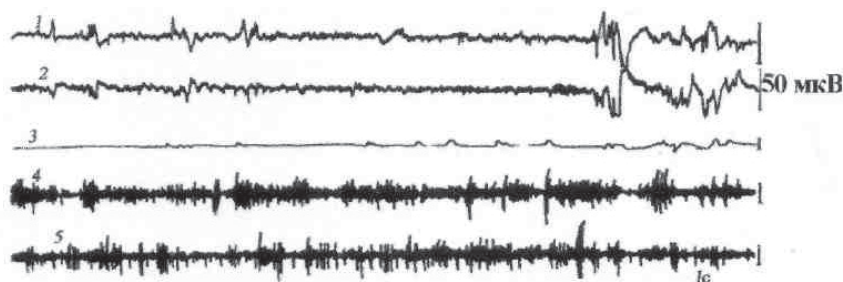


Рис.1. Электрографическая характеристика активного бодрствования у черепах. Сверху вниз: 1 - электрограмма общей коры; 2 - электрограмма гиппокампа; 3 - электроокулограмма; 4- электромиограмма шейных мышц; 5-электрокардиограмма + электромиограмма.

Спектральный анализ электрограммы общей коры показал доминирование колебаний Δ , α , β_1 -диапазонов, в то время, как мощность колебаний из области 0-диапазона была угнетена существенно ($p < 0.01$). Амплитуда биоэлектрических колебаний в общей коре во время пассивного бодрствования снижена по сравнению с активным бодрствованием и составляла всего лишь 40-50 мкВ (Рис.2).

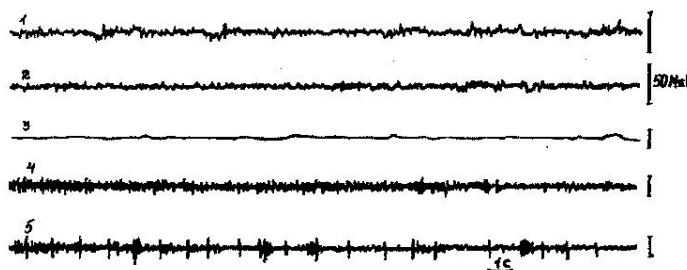


Рис. 2. Электрографические характеристики пассивного бодрствования степной черепахи. Обозначения те же что на рис. 1. Сверху вниз: 1-электрограмма общей коры; 2 - электрограмма гиппокампа; 3- электроокулограмма; - электромиограмма шейных мышц; 5- электрокардиограмма + электромиограмма.

Нейрофизиологическими особенностями периода пассивного бодрствования являются появление медленноволновых и синхронизированных форм нейрональной активности общей и гиппокампальной коры мозга. Эти колебания достигают амплитуды 70-120, а иногда 70-150 мкВ в гиппокампальной коре и 50-70 мкВ - в общей коре. Напомним, что общей коре свойственны диффузные неритмичные волны частот от 3-6 до 20-30 Гц. Амплитуда этих волн, как правило, не превышает 30-50 мкВ (Рис.3).

Таким образом, обнаружено, что нейрофизиологическая картина пассивного бодрствования черепах характеризуется постепенным угнетением биоэлектрической активности в общей и гиппокампальной коре. Вхождение в эстивацию сопровождается неизбежным уплотнением электрограммы и медленноволновые колебания во всем спектре частот неизбежно возрастают по мере углубления эстивации (Рис.3). Однако на электрограмме отсутствуют показатели ЭОГ, ЭМГ, а ЭКГ - значительно снижена.

Полученные результаты позволяют заключить о наличии нейрофизиологических механизмов, лежащих в основе процесса эстивации. Так, условно речь может идти о трех видах биоэлектрической активности в мозге степных черепах: а) синхронизированных ритмах, чаще всего встречающихся в гиппокампе; б) формах активности в частотном диапазоне от 6 до 8 Гц и в) «взрывной активности», сходной с альфа-ритмом. Наконец, встречаются и десинхронизированные быстрые формы ЭЭГ, на фоне которых регистрируется медленная генерализованная реакция.

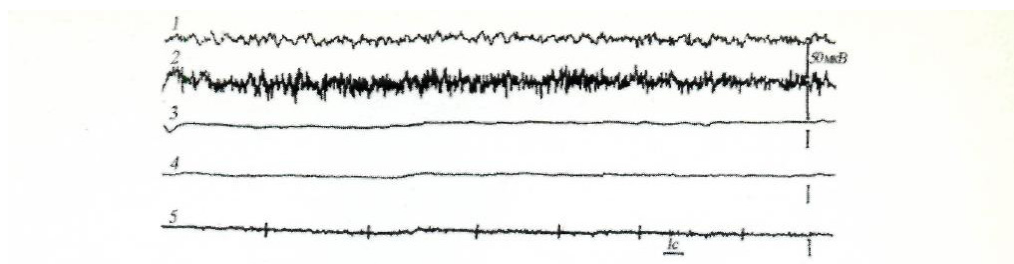


Рис. 3. Электрографическая характеристика сноподобного состояния типа эстивации у степной черепахи. Обозначения те же что на рис. 1 и 2.

Нейропептидная регуляция механизмов высшей нервной деятельности (ВНД) и эстивации у степной черепахи

Инъекция нейропептида дерморфина (ДМ) черепахам в активный период сопровождалась выраженным анальгетическим эффектом. Тактильная чувствительность была подавленной и слабое электрическое раздражение задней лапы животного - тест отдергивания конечности (ТОК) - не вызывало адекватной реакции. Наблюдалось сноподобное состояние в весенне-летний сезон года. Зоосоциальные (амбивалентные и агонистические) взаимоотношения были ослаблены, о чем свидетельствует общеповеденческое торможение, выражающееся в снижении уровня двигательной активности и торможении индивидуального поведения до 15-17 суток после введения ДМ.

На модели оборонительного поведения у черепах исследована роль ДМ в регуляции частоты дыхательных движений (ЧДД) и частоты сердцебиений (ЧСС) животных с параллельной регистрацией электрографических показателей общей и гиппокампальной коры мозга. Обнаружено, что образование условных электрографических реакций на фоне введения ДМ сопровождается незначительным увеличением ЧДД (до 20 движений в минуту, при норме 10-15 и ЧСС - до 51 удара в минуту при норме 42-43).

Образование электрографических условных реакций (рис. 4) на фоне инъекции ДМ происходило следующим образом. Появившись впервые через 6-7 сочетаний условного раздражителя с безусловным, электрографическая реакция проявлялась в виде увеличения частоты и амплитуды исходного ритма или же в виде вызванного ответа с серией синхронизированных колебаний. После 30 сочетаний вслед за предъявлением условного стимула наблюдались реакции синхронизации - появление более регулярных ритмов. Это в особенности было выраженным в структуре гиппокампа.

Таким образом, установлено, что на уровне рептилий подкожное введение ДМ в дозе 0.1 мг/кг приводит к значительным поведенческим нарушениям, сопровождающимся изменениями со стороны вегетативной системы и электрической активности мозга. Первоначальные изменения выявляются со стороны дыхательного компонента, затем электрографических и сердечных показателей. ДМ вызывает значительное ухудшение условно-рефлекторной деятельности мозга, появление сноподобного состояния и анальгезии.

В специальной серии опытов у 5 черепах в летний сезон года (начало июня) изучалось влияние нейропептида ДМ на функциональное состояние организма. Было обнаружено, что однократное введение ДМ в дозе 0.1 мг/кг вызывает расслабление тонуса мускулатуры, ослабление двигательных реакций, ухудшение реактивности животных и глубокое сноподобное состояние. Отсутствовали зоосоциальные взаимоотношения, амбивалентное и агонистическое поведение. Ориентировочно-исследовательские реакции были глубоко заторможены. ЧДД и ЧСС на 16-й опытный день после введения ДМ уменьшались до 6.4 ± 1.1 и 21.6 ± 1.8 , соответственно.

Проведенные в течение двух месяцев эксперименты не могли выявить тенденции к снятию вышеописанных поведенческих изменений и признаков активизации поведенческих

актов. Более того, по мере повышения температуры окружающей среды в летний сезон года эти поведенческие изменения углублялись, следствием чего было полное торможение сложных инстинктивных форм поведения. Вырабатывать на этом фоне условно-рефлекторную деятельность у них не удавалось.

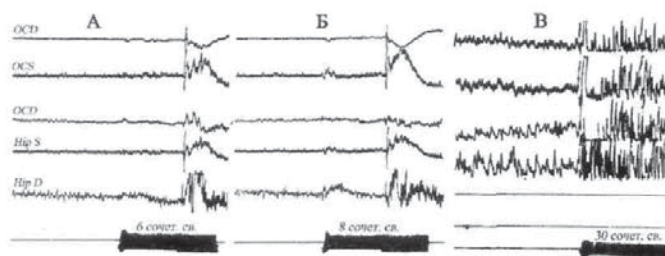


Рис. 4. Образование электрографических условных рефлексов у степной черепахи на фоне инъекции ДМ. ОС.Д - правая общая кора; ОCS - левая общая кора; Hip S - левая гиппокампальная кора; Hip D - правая гиппокампальная кора. А, Б, В - этапы образования ЭЭГ условных реакций. Внизу - количество сочетаний условных и безусловных раздражителей.

Таким образом, результаты общеповеденческих показателей у черепах после инъекций ДМ в начале лета свидетельствуют о том, что он способствует более наступлению сноподобных состояний. Ряд врожденных форм нервной деятельности в период предшествующий эстивации глубоко заторможен, функции двигательного анализатора угнетены, простые и сложные формы инстинктивного поведения животных выпадают. Аналогичная картина нарушения поведенческой деятельности у интактных черепах в естественных условиях наблюдается обычно в период впадения животных в состояние эстивации и гипобиоза.

Глубокие изменения в поведенческой деятельности черепах после инъекции ДМ вероятно свидетельствуют о специфической роли этого нейрпептида в регуляции как условно-безусловных реакций, так и процессов эстивации и гипобиоза. В пользу этого предположения служит также угнетение электрографических условных реакций и их объективных показателей в весенне-летний сезон года.

На основании полученных нейрофизиологических результатов можно предположить, что активизация нейронов гиппокампа в процессе сна способствует сохранению ранее накопленной биологически адекватной информации. В процессах эстивации и гипобиоза ранее приобретенные в активный период жизни формы нервной деятельности затормаживаются, но не исчезают бесследно: в процессе же пробуждения и активизации структур лимбической системы мозга извлечение ранее заторможенной информации из «складов» мозга происходит намного быстрее, чем обучение интактных животных.

Полученные нами результаты полностью коррелирует с литературными данными, ранее обнаруженными у другого представителя пойкилотермных – амфибиях. Так, Е.А.Аристокесян [1,2], изучая электрограмму переднего мозга травяной лягушки в процессе гипобиоза показала, что все изменения возникают одновременно и носят устойчивый характер. В условиях наших экспериментов наблюдается преобладание в гиппокампальной коре синхронизированных колебаний частотой 4-5 Гц и амплитудой 120-80 мкВ. В общей коре доминирующую форму активности составляют мелкие колебания порядка 20-30Гц, характерные для форм покоя промежуточного сна. Последнее, вероятно, свидетельствует о том, что эстивация на этапе рептилий реализуется через промежуточную форму сна и роль вероятного триггера в этом случае выполняют структуры общей и в особенности гиппокампальной коры мозга.

Системное введение ДМ степным черепахам сопровождается впадением в сноподобное состояние, угнетением дыхательного и сердечного ритма, выраженным анальгетическим эффектом и нарушением ВНД. При этом длительность сноподобного состояния, имитирующего в определенной степени эстивацию пролонгирована и выражена в начале летнего

сезона года. Подобных закономерностей как по нашим, так и по литературным данным не обнаруживается у представителей незимоспящих.

Заключение

В механизмах регуляции ВНД и пассивного бодрствования черепахи одно из важных мест принадлежит опиоидной системе. Нейропептид дерморфин же по всей вероятности является специфическим индуктором эстивации и гипобиоза. Это в целом согласуется с гипотезой Ф.Липмана [4], согласно которой по всем биохимическим особенностям ДМ может быть рассмотрен как примитивный механизм протеинового синтеза, ранее использованного в эволюции. Учитывая скорость распада ДМ и гипотезу И.П.Ашмарина о принципах каскадной регуляции в действии регуляторных пептидов [3], можно предположить что в данном случае мы имеем дело с запускающими пептидами, синтезируемыми в гипоталамических образованиях мозга.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аристакесян Е.А. Сравнительное изучение форм сна позвоночных по данным частотных характеристик электроэнцефалограмм: Автореф...канд.биол.наук. Л., 1989:20 с.
2. Аристакесян Е.А. Новые данные о саморегуляции гипобиоза у пойкилотермных позвоночных. Механизмы зимней спячки. 1990: 21-22.
3. Ашмарин И.П. Филогенетические древние регуляторные пептиды в новейших системах высших позвоночных. Журн.: Эволюц.биохим. и физиол. 1986; Т. 22. № 4:369-375.
4. Lipman F., Clare Y. Seince. 1971; v 13. №3:875-884.

ROLE OF THE HYPOTHALAMUS AND SENSOROMOTOR CORTEX BRAIN IN THE CONDUCT OF THIRST CATS

E.N. Nuritdinov, S.Sh. Ironova

Samarkand State University named after A.Navoy, Uzbekistan
Tajik State Pedagogical University named after S.Ayni, Tajikistan

In the formation of subjunctive condition of thirty the leading role belongs to structural hypothalamus where osmoreceptor is located to form active influence and put down to other brain cortex of cerebral hemisphere. It is revealed that at the beginning of keeping of keeping salt diet the sign of "insipid" is followed by diffusive biopotential activity of the brain cortex but a sign "salty" confirmation involve an active structure of hypothalamus.

Keywords: the conditioned reflex, the cat, the hypothalamus, the salt load, the primary response.

РОЛЬ ГИПОТАЛАМУСА И СЕНСОМОТОРНОЙ КОРЫ МОЗГА В ОРГАНИЗАЦИИ ПОВЕДЕНИЯ ЖАЖДЫ У КОШЕК

Э.Н. Нуритдинов, С.Ш. Иронова

Самаркандский государственный университет им.А.Навоий, Узбекистан
Таджикский Государственный педагогический университет им.С.Айни, Таджикистан

В статье изложены новые материалы по изучению роли гипоталамуса и сенсомоторной коры мозга в организации поведения жажды у кошек. Установлено, что длительная солевая диета и частичная водная депривация повышают возбудимость нейронов гипоталамуса и сопровождаются генерацией в нем гиперсинхронизированной активностью.

Ключевые слова: условный рефлекс, кошка, гипоталамус, солевая нагрузка, первичный ответ.

Введение

Жажда является естественной приспособительной реакцией организма. Это субъективное ощущение человека, возникающее при абсолютном или относительном дефиците воды в организме и приводящее к сложным поведенческим изменениям.

О механизме возникновения чувства жажды до сих пор нет окончательно установленного мнения. Взгляды большинства исследователей в основном сходятся на том, что чувства жажды является результатом дегидратации клеток, тканей и крови, изменения их физико-химических свойств [1,2]. В тоже время как другие считают, что [3,4] возникновение жажды связано с возбуждением питьевого центра, локализованного в структурах гипоталамуса и лимбической системы мозга. Как считает ряд исследователей [4,5,6] стимуляция гипоталамического питьевого центра и возникновения чувства жажды происходит под влиянием повышенного осмотического давления крови, образования в крови и ткани мозга ангиотензина, а также снижение объема крови и артериального давления. Возбуждение этого центра обусловлено несколькими причинами: во-первых, в результате падения уровня натрия и повышения осмотического давления происходит раздражение осморорецепторов и рефлекторное возбуждение центра; во-вторых, возбуждение гипоталамического центра и возникновения жажды имеют место и при уменьшении объема циркулирующей крови без сдвига осмотического давления. В этих случаях формирование стационарного центра обусловлено двумя механизмами: первое - волюморексисом волюморексисом системы кровообращения и второе - уменьшенный объем крови ведет к активации секреции ренина в почках. Об этом также свидетельствуют результаты многолетних исследований А.С.Батуева и его учеников [7], которые показали, что в организации голода и жажды ведущую роль сыграет соматосенсорная кора.

Таким образом, несмотря на чрезвычайно большое число работ, посвященных анализу механизмов формирования пищевого и питьевого поведения животных, вызванного мотивациями голода и жажды, наши знания в этом отношении еще далеко неполные.

Представлялось важным, воспользовавшись электрофизиологическим методом, проследить специфику реагирования латерального отдела гипоталамуса и связанных с ним корковых областей на фоне жажды при предъявлении различных по значимости условных сигналов. Для этой цели необходимо было изучить характер изменения электрической активности данных структур мозга в свободном поведении животных и при выполнении ими системы условно-рефлекторных побегов, связанных с пищевым подкреплением разной солёности.

Материалы и методы

Для эксперимента были отобраны здоровые кошки. Для выработки рефлексов использовали импульсы от 700Гц до 1800Гц.

Выработка условных рефлексов у кошек, содержащихся на обычном пищевом рационе. Положительный условный рефлекс в форме побежки от лежанки к левой кормушке на тон 1000Гц начал проявляться на 8-10 и закреплялся после 50.40 ± 0.24 сочетаний. Латентный период в начале выработки условного рефлекса составлял 6.30 ± 0.04 с, а при закреплении уменьшался до 3.30 ± 0.02 с. Время пробежки от лежанки до кормушки снижалось с 3.30 ± 0.14 до 2.20 ± 0.03 с. Дифференцировочное торможение на тон 700-800Гц впервые проявилось на 8.7 ± 0.1 и закрепилось на 24.40 ± 0.15 применениях неподкрепляемого раздражителя.

Латентный период побежки на сигнал 1500Гц к правой «соленой» кормушке снижался с 7.10 ± 0.03 до 4.30 ± 0.13 с по мере закрепления условного рефлекса, которое произошло к 60.50 ± 0.44 сочетаниям – 5%-я солёность пищевого подкрепления. Дифференцирования тона 1700-1800Гц впервые проявилось на 7.60 ± 0.09 , и закрепились на 28.70 ± 0.31 применениях неподкрепляемого раздражителя.

При увеличении солёности пищевого подкрепления до 7% животные съедали всю порцию пищи во всех 10 сочетаний в опыте. Увеличение процентного содержания поваренной соли в пищевом подкреплении до 10-15% всегда приводило к увеличению латентного периода и последующему быстрому отказу от пищи. Эта величина и принималась за порог солёности пищи для экспериментальных животных.

Условно-рефлекторная деятельность у кошек на начальных этапах солевой нагрузки. После стабилизации условно-рефлекторных побегов к обеим кормушкам и выработки дифференцировок начали переводить животных на безводно-солевую диету. Спустя три дня после солевой нагрузки, животные съедали всю порцию соленого пищевого подкрепления лишь в 7 случаях из 10-ти. В остальных случаях по сигналу подходили к кормушке и либо съедали половину корма, либо только обнюхивали его, возвращались к лежанке и начинали искать чашку, где обычно по завершении опыта получали 50-60% дневной порции воды. На 6-7-й день солевой диеты кошки по сигналу подходили к «соленой» кормушке в среднем лишь 3-4 раза, а в остальных случаях с большим латентным периодом 6-7с поднимались с лежанки, проходили половину пути и медленно возвращались назад. Иногда на условный сигнал соленого кошки реагировали лишь поворотом головы в сторону кормушки. Тем не менее, дифференцировочный раздражитель вызывал активную побежку животных к «соленой» кормушке, в которой в этот момент отсутствовала пища. На этом фоне условно-рефлекторные побежки по сигналу 1000Гц к «пресной» кормушке и дифференцирование сигналов 700-800Гц осуществлялись на стабильном исходном уровне.

Таким образом, каждое животное при солевой диете получало за время одного опыта не только подсолённую пищу, но 10 порций пресного мяса, а после опыта 50-60% обычной порции воды.

В состоянии пассивного бодрствования активность биопотенциалов латеральной области, супраоптического и паравентрикулярного ядер характеризуется частотой 5.30 ± 0.12 колебаний в секунду, значение амплитуды ЭГ в среднем составляло 107.70 ± 0.48 мкВ. В ЭГ сенсомоторной коры – 8.90 ± 0.34 колебаний в секунду, в теменной, затылочной областях коры – в среднем 6.40 ± 0.18 колебаний в секунду с амплитудой 72.60 ± 0.87 мкВ.

Уже на 3-4 день солевой диеты наблюдались перестройки фоновой электрической активности в коре больших полушарий и в гипоталамусе. Они заключались в усилении высокоамплитудных 270.20 ± 1.13 мкВ медленных волн длительностью 4.30 ± 0.05 мс в сенсомоторной коре полушарий, увеличении амплитуды 100.60 ± 0.87 мкВ быстрых колебаний с частотой 7.30 ± 0.06 в 1с. В теменной и затылочной областях.

Следует отметить, что при выполнении электрографических условных рефлексов электрогипоталамограмма ЭГГ латеральной области появлялись нерегулярные медленные гиперсинхронизированные волны с частотой в среднем 5.70 ± 0.03 колебаний в секунду, с длительностью 2.20 ± 0.04 мс, с наложенным на них быстрыми колебаниями 3.20 ± 0.02 в 1с. В супраоптических и паравентрикулярных отведениях увеличение амплитуды медленных волн составляло 180.60 ± 0.78 мкВ, они характеризовались длительностью 2.50 ± 0.07 мс, с наложенным на них быстрыми колебаниями с частотой 3.30 ± 0.06 в 1с. По-видимому, эти изменения отражают лишь начальные этапы формирования будущего гипоталамического доминантного очага и диффузной активации коры больших полушарий. Об этом свидетельствуют также существенные изменения в ЭГГ, заключающиеся в подавлении медленных волн до 67.7 ± 0.64 мкВ и усилении быстрой активности в среднем до 7.40 ± 0.33 колебаний в 1с (реакции десинхронизации). Наряду с этим при статистической обработке данных каких-либо достоверных изменений в ЭГГ латеральной, супраоптической и паравентрикулярной области обнаружено не было. В отличие от выше изложенного выполнение условно-рефлекторной пробежки по сигналу соленого к правой кормушке сопровождалась отчетливо выраженной реакцией десинхронизации. Причем это реакция в латеральном, супраоптической и паравентрикулярном ядрах гипоталамуса оказывается даже более выраженной. Реакция десинхронизации в этих ядрах гипоталамуса оказывается даже более выраженной.

Условно-рефлекторная деятельность кошек на фоне длительной соленой нагрузки. Спустя две недели от начала солевой диеты, производили взаимозамену местоположения кормушек, сохранив прежнее расположение условных сигналов. Иными словами, 1000Гц, сигнализировавший ранее «пресное» подкрепление, теперь подкреплялся соленой пищей. И наоборот, сигнал «соленого» справа – 1500Гц подкреплялся пресной пищей из правой кормушки. В результате произошла переделка сигнального значения условных раздражителей, что выразилось в стабилизации положительных и дифференцированных условных рефлексов на сигналы (бывшие «соленые»), связанные с пресным пищевым подкреплением.

Одновременно с этим бывший сигнал «пресного» приобрёл иное значение и на фоне высокой мотивации жажды сопровождался торможением условных пробежек к левой «соленой» кормушке. При этом дифференцировки на 6-8-й день переделки стали растормаживаться: условные пробежки по положительному сигналу осуществлялись в 10.3 ± 0.02 и $20.4 \pm 0.5\%$ случаев, в то время как в $75.6 \pm 0.8\%$ случаев животные совершали пробежку на дифференцировочный раздражитель.

Следует отметить, что при статистической обработке всего материала было выделено, что амплитуды гиперсинхронизированных медленных волн в ЭГГ и ЭЭГ кошек, начиная с 7-го дня солевой нагрузки и водной депривации, значительно возросли до величины 285.40 ± 1.7 и 320.50 ± 1.59 мкВ, соответственно перед завершением животными целенаправленного движения в сторону поилки. Животные, находящиеся в условиях нормального водно-солевого режима, не изменяли условно-рефлекторной реакции, а также фоновой электрической активности гипоталамуса и коры, и количество употребляемой суточной воды в среднем составляло 6.80 ± 0.12 мл в течение 25 дней исследования.

В результате опытов на третьей группе животных было показано, что фоновая электрическая активность гипоталамуса и коры больших полушарий в течение 25 дней исследования не изменялось, если запись производилась после потребления суточной нормы воды. Эти факты свидетельствуют еще и о том, что появление медленной высокоамплитудной ЭЭГ и ЭГГ является результатом сдвига водно-солевого баланса в организме, который приводил к изменению функциональной возбудимости гипоталамических структур. В течение двух первых суток солевой нагрузки животные выпивали не более 7.30 ± 0.12 мл воды, на 5-й день – 10.30 ± 0.014 на 10-й день – 12.40 ± 0.33 на 15-е сутки – 14.60 ± 0.44 мл, на 20-й и 35-й дни исследования количество выпиваемой воды увеличивалось незначительно – до 15.40 ± 0.21 мл.

Таким образом, в результате проведенных исследований отчетливо проявились различия электрофизиологического отражения сигнальной значимости условных раздражителей. На начальных стадиях солевой диеты сигнал «пресного» сопровождается диффузной активацией коры больших полушарий, а сигнал «соленого» подкрепления вовлекает в активацию, кроме того, и гипоталамические структуры.

Заключение

Длительная солевая диета и частичная водная депривация повышают возбудимость нейронов гипоталамуса, сопровождаются генерацией в нем гиперсинхронизированной активностью. Однако такой характер активности, по-видимому, специфичен для достаточно высокого уровня питьевой возбудимости, который создается в результате длительной интенсивности солевой диеты и водной депривации. Восходящие активирующие влияния центров гипоталамуса на кору головного мозга, вероятно, являются основой формирования целенаправленного поведения для удовлетворения питьевой потребности организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аскеров Ф.Б., Гасанов Г.Г., Алекперова С.А. Адаптивные изменения в ядрах гипоталамуса при различных уровнях питьевой мотивации у белых крыс. Материалы всесоюзного симпозиума «Адаптивные функции головного мозга», Баку, 1980:18-19.
2. Батуев А.С., Гафуров Б.Г. Механизмы доминанты и мотивация жажды. Физиол. журн. СССР. 1992: т.79 №:4-8.
3. Батуев А.С. Физиология поведения. Нейробиологические аспекты. Л.: Наука, 198:735с.
4. Гафуров Б.Г. Гипоталамо-кортикальная система регуляции поведения при жажде. – Автореферат дисс.докт.биол.наук. – Санкт-Петербург, 1992:30с.
5. Гафуров Б.Г. Жажда и поведение в экстремальных условиях. Душанбе. ТГУ.1995:190с.
6. Гафуров Б.Г., Якунин И.В. Эффекты прямого воздействия хлорида натрия на структуру гипоталамуса. ДАН СССР. 1990; №2:493.
7. Гафуров Б.Г., Хайдаров А.К. Мотивация жажды. Душанбе, ДАНРТ. 1996; т.39, №1-2:79-82.

EFFECT OF FEED CONCENTRATE FROM CORBICULA JAPONICA ON A PHYSIOLOGICAL STATE AND PRODUCTIVITY OF SOWS

Z.V. Tsoy, Yu.P. Nikulin, S.V. Apanasenko

Primorsky State Agricultural academy, Ussuriisk city, Russia

E-mail: zoyatsoy84@mail.ru

Effect of feed concentrate from Corbicula Japonica recycling was studied in sows diet and effective dose administration of supplements is established.

Keywords: sows, production, ration (diet).

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОГО КОНЦЕНТРАТА ИЗ КОРБИКУЛЫ ЯПОНСКОЙ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНОМАТОК

З.В. Цой, Ю.П. Никулин, С.В. Апанасенко

Приморская государственная сельскохозяйственная академия Уссурийск, Россия

E-mail: zoyatsoy84@mail.ru

Изучена эффективность вскармливания отходов от переработки корбикулы японской в рационах свиноматок и установлена эффективная доза введения добавки.

Ключевые слова: свиноматки, продуктивность, рацион.

Введение

Известно, что полноценное кормление и содержание свиноматок играет важную роль при сохранении и выращивании здоровых поросят.

Потребность свиноматок в питательных веществах и энергии, в основном определяется возрастом, живой массой и физиологическим состоянием.

Сохранность и живая масса поросят при рождении являются важными признаками, характеризующими полноценность кормления.

Материалы и методы

Основная цель исследований – определить влияние кормового концентрата, полученного от переработки ракушки из корбикулы японской, на продуктивные показатели свиней.

Для решения этой цели была поставлена следующая задача:

- установить в научно-хозяйственных опытах влияние различных доз кормового концентрата на продуктивные качества свиноматок в супоросный период и их физиологическое состояние.

Для выполнения поставленной задачи нами проводились научно-хозяйственные опыты на свиноматках породы ландрас на свинотоварной ферме ООО «Ариран-Н», расположенной в с. Борисовка Уссурийского района Приморского края.

Свиноматок разбили на 3 группы – контрольная и две опытные. Подопытные животные были аналогичными по возрасту, живой массе, происхождению, уровню развития и здоровью.

Схема исследований приведена в таблице 1.

Таблица 1. Схема проведения научно – хозяйственных опытов.

Группа животных	Группа	Количество животных, голов	Продолжительность опыта	Схема кормления
Свиноматки супоросные	Контрольная	10	2 мес.	ОР*
	I опытная	10	2 мес.	ОР + КК** (2 г на 1 кг ж.м.)
	II опытная	10	2 мес.	ОР + КК (3 г на 1 кг ж.м.)

Примечание: ОР – основной рацион

КК – кормовой концентрат

Результаты и обсуждение

Основной рацион для всех групп животных соответствовал нормам ВИЖ. Подкормка задавалась путем перемешивания вручную с небольшим количеством концентратов, которые затем смешивались с основным кормом и раздавались по кормушкам. Условия кормления и содержания свиноматок всех групп были идентичными.

Питательность рациона приведена в таблице 2.

Таблица 2. Питательность рациона свиноматок за период опыта (в среднем на голову).

Питательность кормов	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Кормовые единицы	168.6	174.6	169.2
Обменная энергия, МДж	1713.6	1749.6	1711.2
Сухое вещество, кг	141.6	156.8	162.2
Сырой протеин, кг	20.1	22.1	20.8
Переваримый протеин, кг	13.9	17.1	16.2
Лизин, кг	1.3	1.1	1,1
Мет+цистин, кг	0.4	0.4	0.4
Сырой жир, кг	4.1	4.0	3.9
Сырая клетчатка, кг	22.3	23.5	23.1
Кальций, кг	1.26	1.26	1.26
Фосфор, кг	1.08	1.08	1.08

Наблюдения показали, что кормовой концентрат из корбикулы японской оказывает положительное влияние на продуктивность маток, жизнеспособность приплода и сохранность поросят – сосунов. Данные этих исследований приведены в таблице 3.

Таблица 3. Продуктивность свиноматок.

Показатели	Группы		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Количество поросят в приплоде, гол.	10.7±0.15	10.9±0.18	11.4±0.16
Сохранность поросят к моменту отъема, %	95.30	96.30	96.50

Сохранность поросят к моменту отъема, гол	10.2±0.13	10.5±0.17	11.0±0.15**
Живая масса поросят, кг			
при рождении, г	1050.00±13.20	1140.00±21.80**	1200.00±22.40**
21 день	2.73±0.08	2.89±0.08	3.01±0.07
45 дней	10.87±0.11	11.20±0.11*	11.77±0.08**
Молочность свиноматок, кг	44,10±0.96	45.70±1.20	46.80±1.30

* $P \geq 0,95$ ** $P \geq 0,99$

Продуктивность свиноматок. Плодовитость маток опытных групп была выше на 1,8 и 6.14 % по сравнению с матками контрольной группы. Живая масса новорожденных поросят в опытных группах была выше на 7.9% и 12.5%, чем в контроле. Наряду с этим незначительно повысилась сохранность поросят – сосунов в 1 опытной группе и во 2 опытной группе по сравнению с контролем.

Добавка содержит комплекс незаменимых аминокислот, что ускоряет метаболизм, способствует лучшей усвояемости корма и является источником макро- и микроэлементов, что очень важно для организма свиней, отличающихся высокой энергией роста. Этому свидетельствует снижение количества больных поросят в опытных группах и высокая их сохранность (96.3 и 96.5%), в то время как в контрольной группе падеж составил 14.7%.

Молочность свиноматок в опытных группах была выше на 3.5 и 5.8% по сравнению с контролем. Различие в молочности маток отразилось на энергии роста подсосных поросят. В возрасте 45 дней у подопытных животных средняя живая масса одного поросенка составила: в контрольной группе – 10.87 кг, в первой опытной группе – 11.2 кг, и во второй опытной группе – 12.19 кг. Прирост живой массы одного поросенка за период подсоса составил: в контрольной группе – 9.82 кг, в опытной группе – 10.06 кг, и во второй опытной группе – 10.57 кг. Отличие в приростах объясняется разными среднесуточными приростами в группах. В контрольной группе этот показатель был в пределах 218 г, в первой опытной группе – 224 г, во второй - 235 г, соответственно, что по сравнению с контрольной, выше на 2.75 и 7.8% .

Гематологические показатели свиноматок. Физиологическое состояние и обмен веществ животных можно определить, изучив морфологический и биохимический состав крови. Так как кровь участвует во всех процессах жизнедеятельности, то по изменению ее состава видны даже самые незначительные изменения состояния животных. Состав крови находится в прямой зависимости от уровня кормления, пола животного, возраста, породы и т.д.

Важными признаками являются гематологические показатели: содержание в крови гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов. Отклонение содержания этих показателей от физиологических норм обуславливает степень напряженности организма для сохранности внутреннего гомеостаза [2].

Здоровье сельскохозяйственных животных, их продуктивность, рост и развитие молодняка во многом зависит от обеспеченности их кальцием и фосфором. Функция минеральных веществ заключается в том, что они влияют на ферментативную активность и защитные функции, являются катализаторами многих биохимических реакций организма. Минеральные вещества создают реакцию среды в крови и тканях, обеспечивают действие ферментов и регулируют кислотно – щелочное равновесие в организме животных.

Изучение состава крови подопытных животных, безусловно, представляет определенный научный и практический интерес.

Главную функцию в животном организме выполняют белки. Они служат материалом для построения тканей, выполняют защитную функцию организма, поддерживают осмотическое давление. Согласно современным представлениям, носителями антител являются белки крови и, в частности, гамма-глобулины и проблема синтеза антител, играющих важную роль в механизме естественной и специфической резистентности животных, является частным случаем, генетически детерминированного на молекулярном уровне [1].

Содержание гемоглобина в крови имеет существенные различия между свинками контрольной и опытных групп в конце научно – хозяйственного опыта. А также некоторые различия в пользу опытных групп установлены по содержанию общего белка. В этих же группах содержание минеральных веществ оказалось более высоким.

По содержанию гемоглобина в крови наблюдаются некоторые различия между свиноматками опытных и контрольной групп в конце опыта. А также установлены различия по содержанию белка в крови свиноматок опытных групп. У животных опытных групп организм оказался более обеспечен кальцием и фосфором.

Эти и другие изменения по морфологическому и биохимическому составу крови могут быть вызваны усилением метаболизма, чему, возможно, способствует скормливание муки из корбикулы японской.

Таблица 4. Морфологический и биохимический анализ состава крови свиноматок.

Показатель	Группа		
	контроль	1 опытная	2 опытная
Начало опыта			
Гемоглобин, г/л	113.3±1.8	114.3±1.5	114.7±1.8
Эритроциты, млн/мкл	6.4±0.06	6.5±0.09	6.5±0.06
Лейкоциты, тыс/мкл	13.7±1.2	13.7±0.9	14±1.2
Общий белок, г/л	81.33±0.9	80.67±0.9	86.33±0.9
Кальций, мг%	15±0.7	15±0.7	15.33±0.4
Фосфор, мг%	8.3±0.9	9.7±0.7	9±0.6
Конец опыта			
Гемоглобин, г/%	118±1.2	126.7±0.9	126.3±0.7
Эритроциты, г/л	6.63±0.02	6.7±0.1	6.8±0.06
Лейкоциты, г/л	14.3±0.4	14±0.6	14.67±0.7
Общий белок, г/л	83±0.6	82.33±0.4	87.67±0.7
Кальций, мг %	16±0.6	16.3±0.4	17.7±0.6
Фосфор, мг %	8.7±0.4	10.7±0.4	10.3±0.4

Во время опыта морфологический и биохимический состав крови подопытных животных находился в пределах физиологической нормы, динамика основных элементов согласуется с возрастными изменениями.

Увеличение количества гемоглобина и эритроцитов в среднем на 4.1 – 10.1% к концу опыта связано с возрастными изменениями в организме животных. По содержанию кальция и фосфора в конце опыта наблюдается такая же закономерность. Увеличение этих элементов в крови животных опытных групп связано с введением в их рационы минерально – белковой подкормки и колеблется в пределах 4.8 – 14.4%.

Применение муки из корбикулы японской оказывает положительное влияние на гематологические показатели свиней в сторону усиления окислительно– восстановительных реакций в органах и тканях, что ведет к усиленному метаболизму.

Заключение

Включение в рацион свиноматок кормового концентрата в количестве 3 г на 1 кг живой массы способствовало незначительному увеличению сохранности поросят (на 1.2%), повышению плодовитости – на 6.14%, живой массы при рождении – на 12.5%. Молочность свиноматок увеличилась на 5.8%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильева Е.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных. Е.А. Васильева.–2-е изд., перераб. и доп. – М.: Россельхозиздат, 1982; 254 с.
2. Негреева А. Динамика биохимических показателей крови молодняка свиней при скрещивании. А. Негреева, В. Бабушкин. Свиноводство. 2004; № 6: 10-12.

EFFECT OF FEED CONCENTRATE FROM CORBICULA JAPONICA ON DIGESTION AND DIGESTIBILITY OF FORAGES IN PIGLET RATIONS

Z.V. Tsoy, Yu.P. Nikulin, S.V. Apanasenko

Primorsky State Agricultural academy, Ussuriisk city, Russia

E-mail: zoyatsoy84@mail.ru

Effect of feed concentrate from Corbicula Japonica on digestibility of forages was studied in piglet rations.

Keywords: piglets, digestion, digestibility, ration (diet).

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОГО КОНЦЕНТРАТА ИЗ КОРБИКУЛЫ ЯПОНСКОЙ НА ПИЩЕВАРИТЕЛЬНУЮ И УСВОЯЕМОСТЬ КОРМОВ В РАЦИОНАХ ПОРОСЯТ

З.В. Цой, Ю.П. Никулин, С.В. Апанасенко

Приморская государственная сельскохозяйственная академия, Уссурийск, Россия

E-mail: zoyatsoy84@mail.ru

Изучено влияние скармливания отходов из корбикулы японской в рационах поросят на усвояемость и переваримость кормов.

Ключевые слова: поросята, пищеварение, усвояемость, рацион.

Введение

Переваримость питательных веществ – это процесс расщепления белков, жиров, углеводов под влиянием ферментов пищеварительных соков, микроорганизмами. Переваримость оказывает огромное влияние на продуктивность животных. Вещества, входящие в состав кормов, распадаются на аминокислоты, моносахариды, жирные кислоты и растворимые соли, которые всасываются в пищеварительном тракте и поступают в кровь и лимфу [1,2].

Материалы и методы

С целью изучения влияния скармливания кормового концентрата из корбикулы японской на переваримость питательных веществ на фоне научно – хозяйственного эксперимента был проведен и балансовый. С этой целью из каждой группы отобрали по 3 подсосунка в возрасте 5-ти месяцев. Балансовый опыт состоял из подготовительного и учетного периодов.

Результаты и обсуждение

Изменение живой массы поросят во время проведения балансового опыта приведено в таблице 1.

Таблица 1. Изменение живой массы поросят во время проведения балансового опыта.

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Живая масса при постановке на опыт, кг	53.8±0.9	56.6±0.7	57.5±0.5
Живая масса в конце опыта, кг	60.8±0.2	64.1±0.3**	65.8±0.1**
Абсолютный прирост, кг	7.0±0.7	7.5±0.3	8.4±0.4
Среднесуточный прирост, г	500.0±51.0	537.3±23.1	603.2±25.9*

*P≥0.95 **P≥0.99

Рацион поросят был сбалансирован по общей питательности. Учет задаваемых и поедаемых кормов проводили индивидуально. На основании анализа и учета съеденных кормов установлены коэффициенты переваримости питательных веществ (Табл.2).

Таблица 2. Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона.

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество, %	71.7	73.7	75.5
Сырой протеин, %	66.6	68.9	69.4
Сырой жир, %	59.6	62.8	62.3
Сырая клетчатка, %	51.5	51.9	55.9
БЭВ, %	76.2	77.5	80.6
Органическое вещество, %	61.6	63.4	64.6

Коэффициенты переваримости питательных веществ (кроме органического вещества) были выше в I и II опытных группах в среднем на 1- 4%. Коэффициент переваримости органического вещества в I и II опытных группах превосходил аналогичный показатель в контрольной группе на 15 – 19%. Максимальные коэффициенты переваримости наблюдались у животных II опытной группы, которым скармливали 5 г кормового концентрата на 1 кг живой массы. Животные I опытной группы более эффективно усваивали заданные корма по сравнению с контрольной группой. Отсюда можно сделать вывод о положительном влиянии кормового концентрата из корбикулы японской на пищеварение и усвояемость питательных веществ рациона. Наиболее оптимальной дозой является доза 5 г на 1 кг живой массы.

Содержание основных питательных веществ в рационах подопытных животных находилось в пределах нормы, что свидетельствует о достаточной их сбалансированности.

Интенсивность обмена веществ определяется, главным образом, по степени усвоения организмом свиней азота, кальция и фосфора. Баланс азота определяется обеспеченностью рационов протеином и степенью его использования животными. Уровень потребления азота и величина его использования во многом зависит от биологической ценности корма.

Данные по балансу азота у молодняка свиней на откорме представлены в таблице 3. Они свидетельствуют о том, что подопытные животные, получавшие кормовой концентрат в дозе 5 г на 1 кг живой массы выделяли азота больше на 1.6 г, чем животные контрольной и I опытной групп. По количеству отложенного азота в теле опытных животных отмечена тенденция к повышению у животных опытных групп на 4.55 и 7.54 г.

Наиболее выражено это у животных II опытной группы, в организме этих животных отложено азота на 11.5% и 8.6% больше по сравнению с животными контрольной и I опытной групп.

Таблица 3. Баланс азота (в среднем на голову в сутки, г).

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Баланс азота			
Принято с кормом, г	32,7	37,27	41,84
Выделено с калом, г	9,9	9,72	8,9
Переварено, г	22,8	27,55	32,94
Выделено с мочой, г	13	13,2	15,6
Выделено всего, г	22,9	22,92	24,5
Отложено, г	9,8	14,35	17,34
Отложено от принятого, %	29,9	38,5	41,4
Отложено от переваренного, %	42,9	52,1	52,6

Таблица 4. Баланс кальция и фосфора (в среднем на голову в сутки, г).

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Баланс кальция			
Принято с кормом, г	19.56	24.98	23.52
Выделено с калом, г	3.84	2.37	3.87
Переварено, г	15.72	22.61	19.65
Выделено с мочой, г	9.8	11.8	9.24
Выделено всего, г	13.64	14.17	13.11
Отложено, г	5.92	10.81	10.41
Отложено от принятого, %	30.3	43.3	44.3
Отложено от переваренного, %	37.7	47.8	52.9
Баланс фосфора			
Принято с кормом, г	16.3	18,32	19.6
Выделено с калом, г	8.6	9,4	7.35
Переварено, г	7.7	8,92	12.25
Выделено с мочой, г	4.3	4,7	6.1
Выделено всего, г	12.9	13,1	13.45
Отложено, г	3.4	5.22	6.15
Отложено от принятого, %	20.9	28.5	31.4
Отложено от переваренного, %	44.2	58.5	50.2

Потребление кальция и фосфора подопытными животными было неодинаковым, наблюдались незначительные колебания (Табл.3, 4). Однако, баланс этих элементов максимальный в I и II опытных группах и составил в I опытной группе 43.3 и 28.5%, во II опытной группе 44.3 и 31.4% соответственно.

Исходя из вышесказанного, можно сделать заключение, что кормовой концентрат положительно влияет на усвояемость и переваримость минеральных веществ рациона.

Заключение

Использование кормового концентрата при выращивании поросят в возрасте от 2 до 8 месяцев способствовало усвоению питательных веществ рациона в 1-й и 2-й опытных группах. Об этом свидетельствует повышение коэффициентов переваримости: сухого вещества – на 2 и 3.8%, протеина – на 2.3 и 2.8%, жира – на 3.2 и 2.7%, сырой клетчатки – на 0.4 и 4.4%, безазотистых экстрактивных веществ – на 1.3 и 4,4%, органического вещества – на 1.8 и 3% по сравнению с аналогами контрольной группы. Баланс азоты был положительным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гамко Л. Переваримость питательных веществ у супоросных свиноматок при включении в их рацион Спирустима. Л. Гамко, Я Солнцева. Свиноводство. 2004; № 1:16-17.
2. Зайцева П.В. О необходимости применения кормовых добавок в рационы свиней. П.В. Зайцева. Свиноферма. 2005; № 10:43-45.

AN IMPROVEMENT OF TILL TECHNOLOGY OF VEGETABLE SOY IN UZBEKISTAN

V.V. Kim

Research institute vegetable - water-melon cultures and potato, Tashkent, Uzbekistan
v.veronika 9@mail.ru

The studying a spring terms of sowing and cultivation the early ripening varieties of vegetable soybean will allow to receive early production and will give the chance to release in time fields for repeated cultures.

Keywords: vegetable soybean, varieties, terms of sowing.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОВОЩНОЙ СОИ В УЗБЕКИСТАНЕ

В.В.Ким

Научно-исследовательский институт овоще - бахчевых культур и картофеля,
Ташкент, Узбекистан
v.veronika 9@mail.ru

Изучение весенних сроков посева и возделывание скороспелых сортов овощной сои позволит получить раннюю продукцию и даст возможность вовремя освободить поля для повторной культуры.

Ключевые слова: овощная соя, сорта, сроки сева.

Введение

С развитием фермерских хозяйств имеются перспективы увеличения площадей выращивания овощной сои в основном (весеннем) и повторном (летнем) посевах в качестве основной или совмещенной культуры. Возделывание ультра – и скороспелых сортов овощной сои позволит получить раннюю продукцию и даст возможность вовремя освободить поля для повторной культуры. Параллельно будет решена проблема повышения плодородия почвы, так как овощная соя способствует накоплению азота в почве за счет деятельности азотфиксирующих бактерий, обитающих на ее корнях.

Включение овощной сои в рацион позволит обогатить пищу необходимыми для организма белками и другими питательными веществами. Продукты питания, такие как овощные соевые супы, пюре, свежие салаты из сои, соевое мясо, соевое молоко, шоколад, масло будут намного дешевле, не уступая вкусовым и полезным качествам. На данный период еще нет продажи овощной сои на рынках.

Сорт овощной сои Универсал - скороспелый, продолжительность цветения составляет 20-30 дней. Цветки белые. Высота куста составляет 40 – 60 см. облиственность куста – средняя. Бобы формируются у основания первой – второй ветви и имеют очень короткие междоузлия. Лист цельный, овальной формы, с заостренным концом. Опущение слабое. Длина боба – 5 см, ширина – 1.1 см в каждом бобе формируется 1-3 семени. На одном растении формируется от 25 до 65 бобов, из них 90% - двухсеменные. Семена в фазе технической спелости (зелёные бобы) – зелёного цвета блестящие, плоскоовальной формы, длиной – 1.0 см, диаметром – 0.7 см. Период от массового цветения до технической спелости составляет 20–30 дней, биологической спелости семян – 55-60 дней. Первый сбор зелёных бобов в технической спелости проводится на 60-65 день после всходов. Биологическая спелость семян наступает на 90-95 день после всходов. Урожайность бобов в технической спелости 11 т/га, а в биологической спелости составляет до 4 т/га. Масса 1000 зелёных семян составляет 690

-720 г. При биологическом созревании семена твердые, желтой окраски, масса 1000 семян – 255 – 270 г.

Сорт Илхом. Районирован в 2007 году продолжительность цветения составляет 20 – 30 дней. Цветки белые. Период от массового цветения до технической спелости составляет 20 – 25 дней, до биологической спелости семя 55 – 60 дней. Облиственность куста средняя. Бобы формируются от основания первой – второй ветви и располагаются по стеблю с небольшими междоузлиями. Лист цельный, овальной формы, с заостренным концом. Окраска листа зеленая. Длина боба – 5.0 см, ширина – 1.2 см. в каждом бобе формируется по 1- 3 семени. На одном растении в среднем формируется 45 – 60 бобов. Масса 1000 зеленых семян составляет 680 грамм при 95% их влажности. В зеленых семенах содержится 42.5 г белка и 22 г жира.

Сорт Султон. Районирован в 2011 году. Сорт среднепоздний. Сбор зеленых бобов в технической спелости проводится на 92-99 день после массовых всходов. Биологическая спелость семян наступает на 120 -130 день после всходов. Бобы формируются по всей высоте стебля 80 – 130 штук. Масса 1000 зеленых семян составляет 760 г. Масса 1000 семян в биологической спелости составляет 250 – 300 г.

Материалы и методы

Овощная соя сорта Универсал, районированная в 2008 г., была исследована согласно методике овощеводства ВИРа.

Опыты по овощной сое были заложены в 2008-2010 гг. и 2013 – 2016 гг.

Сроки посева с 20 марта по 30 апреля, с 10 июня по 20 июля. Площадь учетной деланки составляла 12 м², деланки четырехрядковые, по 6 м длиной. Схема посева 70 x 15 см - контроль.

Результаты и обсуждения

Сою высеивают при наступлении устойчивой температуры почвы +12...+14°C на глубину заделки семян (3-5см). Высевать семена нужно во влажную почву. Сроки посева семян овощной сои, в значительной степени, определяют её урожайность [1,2].

Проведенные исследования 2008-2010 гг. и 2013 – 2014 гг. в НИИОБКиК показали различия в накоплении урожая скороспелого сорта Универсал в зависимости от сроков посева семян. Оптимальным сроком для посева семян и формирования высокого урожая является период с 1 - 20 апреля. При этих двух сроках посева урожай зелёных бобов овощной сои убирают в июле.

Если необходимо освободить поле для повторной культуры до конца июня и начала июля, тогда можно при благоприятных погодно-климатических условиях высаживать в более ранние сроки с 20 марта по 1 апреля. В этом случае более низкий урожай овощной сои будет компенсирован урожаем повторной культуры. Это дает возможность освободить поле под повторные культуры.

При посеве с 20 марта по 1 апреля поле освобождается в первой декаде июня и в качестве повторной культуры можно посадить картофель, огурец, морковь, редьку, арбуз, кукурузу на зеленый корм, лук. При посеве с 10 апреля по 20 апреля поле освобождается в конце июня месяца и в качестве повторной культуры можно посадить картофель (Табл. 1).

Районированные сорта сои Универсал, Султон и Илхом также пригодны для летнего срока посева и возделывания в повторной культуре.

Исследования показали, что при посеве овощной сои сорта Универсал во второй – третьей декаде июня можно получить полноценный урожай как технической, так и в биологической спелости бобов.

При летнем севе сои сорта Илхом, семена успевают созреть до заморозков. При летнем севе урожайность этих сортов на 20 – 30% ниже, чем при весеннем посеве.

При посеве сорта Султон в повторном сроке сева техническая спелость наступает в конце сентября месяца, и если не будет ранних осенних заморозков в зависимости от года, то семена начинают созревать в октябре.

Таблица 1. Влияние весеннего срока посева овощной сои сорта Универсал на сроки посева повторных культур.

Март			Апрель			Май			Июнь			Июль	
II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Посев 20 марта									Картофель (сред. спел.), огурец, морковь, редька, арбуз, кукуруза на зеленый корм, лук				
Посев 1 апреля													
Посев 10 апреля									Картофель, огурец, арбуз.				
Посев 20 апреля													
Посев 30 апреля									Лук.				

Заключение

Нами рекомендуются оптимальные сроки посева в Центральной зоне на типичных сероземах Узбекистана - 10–20 апреля. Проводить посев в более поздние сроки экономически нецелесообразно, так как наступление фазы технической спелости бобов сои овощной затягивается до конца августа, что приводит к запоздалой подготовке почвы и посеву или посадке повторных культур.

Следует отметить, что как в ранних, так и в более поздних сроках урожай сои был несколько меньше 20.03 – 33.2 ц/га, 1.04 – 35.6 ц/га, 30.04 – 36.1 ц/га. Наиболее высокий урожай отмечен при посеве 20.04 – 38.5 ц/га. В контрольном варианте 10.04 – 37.7 ц/га.

Внедрение рекомендации фермерским хозяйствам будет способствовать расширению ассортимента овощей и обеспечение населения продуктами, богатыми белками и другими биологически активными веществами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мавлянова Р.Ф., Зуев В.И., Ким В.В., Пирназаров Д.Р. Рекомендация. Технология возделывания овощной сои в Узбекистане: Т. 2013.
2. Shanmugasundaram S. *Vegetable Soybean – Research Needs for Production and Quality Improvement*. AVRDC, Tainan, Taiwan. 2009; 30-42.

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF MORBIDITY OF CATTLE AND INVESTIGATION OF DRUG THERAPY OF MASTITIS

N.S. Skosyreva, O.A. Melnikova, A.Yu. Petrov, V.D. Tkhai

Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

E-mail: skosyreva.nataly@mail.ru

Data on morbidity of cattle on the example of private households of Sverdlovsk region are presented. By means of the retrospective analysis the general structure and dynamics of the cattle morbidity in the researched period is studied. The special attention to the most actual udder disease - mastitis is given. The analysis of structure of prescription drugs used for treatment of various forms of mastitis is carried out.

Keywords: a retrospective analysis, mastitis, drug therapy.

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ИЗУЧЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ТЕРАПИИ МАСТИТА

Н.С. Скосырева, О.А. Мельникова, А.Ю. Петров, В.Д. Тхай

Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия

E-mail: skosyreva.nataly@mail.ru

В статье изложены данные о заболеваемости крупного рогатого скота на примере частных хозяйств Свердловской области. С помощью ретроспективного анализа изучена общая структура и динамика заболеваемости коров в исследуемом периоде. Особое внимание уделено наиболее актуальному заболеванию вымени – маститу. Проведен анализ структуры назначенных лекарственных препаратов используемых для лечения различных форм мастита.

Ключевые слова: ретроспективный анализ, мастит, лекарственная терапия.

Введение

В настоящее время одним из важнейших направлений в фармации является поиск новых лекарственных средств для медицинского и ветеринарного применения. Если необходимость поиска новых лекарственных средств для человека не вызывает сегодня ни доли сомнения, то к разработке лекарственных средств для ветеринарной практики мы ещё не привыкли.

К сожалению, животные болеют не реже, чем люди, причем число заболеваний также достаточно разнообразно. Лечебная помощь, оказываемая нашим братьям меньшим, в том числе, и лекарственная, имеет большое значение, а в случае, когда болеют сельскохозяйственные животные – лечение приобретает государственное значение. В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 22.12.2011 N 1081 (ред. от 15.04.2013) “О лицензировании фармацевтической деятельности” и Федеральным законом от 12.04.2012 N 61 (ред. от 02.06.2016) “Об обращении лекарственных средств”, сфера обращения лекарственных средств для ветеринарного применения регулируется также как и сфера обращения лекарственных средств для медицинского применения. Таким образом, изготовление, хранение и контроль качества лекарственных препаратов, применяемых в ветеринарии, проводится в соответствии с требованиями государственной фармакопеи, и по своему качеству они должны соответствовать тем же требованиям, что и лекарственные препараты, используемые в медицинской практике. Данное обстоятельство объясняет наш интерес, как фармацевтических работников, к ветеринарии - наиболее значимым болезням животных и препаратам, применяемым для их лечения.

На сегодняшний день среди заболеваний крупного рогатого скота (далее КРС) большое значение имеют болезни вымени, среди которых особое место имеет мастит. В Российской Федерации маститом болеют 2.3 млн. коров ежегодно (при поголовье 20.7 млн.) [1].

Мастит - воспаление молочной железы, развивающееся в результате воздействия механических, термических, химических и биологических факторов. Среди важнейших отрицательных последствий мастита для молокоперерабатывающих предприятий можно выделить: снижение молочной продуктивности, преждевременную выбраковку животных, ухудшение качества молока, недополучение телят, затраты на диагностику и лечение и потерю племенной ценности [2]. Многие из указанных отрицательных последствий мастита, характерны и для частных хозяйств, т.к. домашние коровы также нередко болеют маститом. Для человека, как для конечного потребителя молока и молочных продуктов, последствия мастита также весьма опасны: патогенные микроорганизмы, содержащиеся в молоке маститных коров, могут вызвать такие болезни, как пневмония, гастроэнтерит, нефрит, энтероколит и другие заболевания [3].

Для того чтоб обосновать необходимость в создании новых высокоэффективных лекарственных препаратов для лечения различных заболеваний коров, в том числе мастита, необходимо изучить общую структуру заболеваемости крупного рогатого скота на примере частных хозяйств Свердловской области. Провести ретроспективный анализ заболеваемости КРС различными заболеваниями, уделяя особое внимание заболеваниям вымени. Изучить спектр лекарственных препаратов, которые назначаются ветеринарными врачами для лечения различных форм мастита.

Материалы и методы

Анализ проводился в ОГУ «Березовская ветстанция по борьбе с болезнями животных» г. Березовский Свердловской области. В качестве объекта анализа использовался журнал регистрации больных сельскохозяйственных животных (данные за 3 года: с января 2012 г. по декабрь 2014 г.). Статистическая обработка полученных данных проводилась с применением программы Microsoft Office Excel 2007.

Результаты и обсуждение

Проведенный анализ показал, что в анализируемом периоде (2012 - 2014 гг.) с болезнями КРС зарегистрировано 626 обращений.

В соответствии с принятой классификацией заболеваний крупного рогатого скота [4], структура заболеваний в исследуемом периоде (с 2012 г. по 2014 г.) в частных хозяйствах Свердловской области представлена на рис. 1.

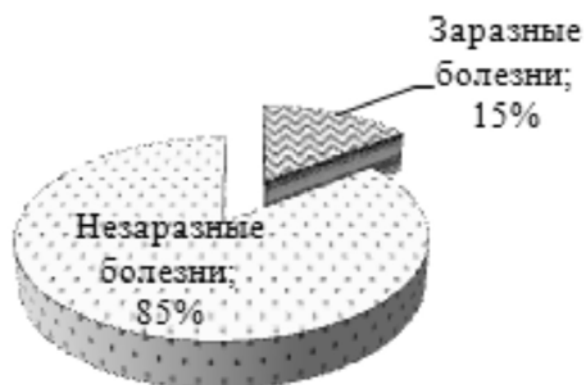


Рис. 1. Структура заболеваний крупного рогатого скота с 2012 по 2014 гг. (в %).

Из рисунка 1 видно, что среди заболеваний, с которыми обращались владельцы крупного рогатого скота к ветеринарным врачам ОГУ «Березовская ветстанция по борьбе с болезнями животных» наибольший удельный вес приходится на незаразные болезни 85% (535/626) обращений. 15% (91/626) обращений приходится на заразные болезни.

На рисунке 2 представлена структура заразных болезней КРС, среди которых 85% (77/91) обращений приходится на инфекционные заболевания и 15% (14/91) обращений - на инвазионные болезни. При этом, несмотря на высокий процент инфекционных заболеваний, случаи особо опасных инфекционных болезней не зарегистрированы.



Рис. 2. Структура заразных болезней крупного рогатого скота с 2012 по 2014 гг. (в %).

Динамика заболеваемости крупного рогатого скота заразными заболеваниями в хозяйствах области с 2012 г. по 2014 г. представлена на рисунке 3. Как видно, заболеваемость КРС заразными болезнями держится на достаточно высоком уровне.

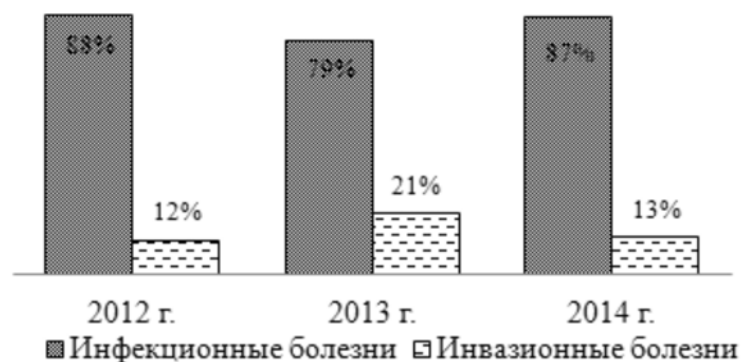


Рис. 3. Динамика заболеваемости крупного рогатого скота заразными заболеваниями с 2012 по 2014 гг. (в %).

В соответствии с классификацией, представленной в ветеринарных справочниках [4], структура незаразных болезней крупного рогатого скота в анализируемом периоде была представлена следующим образом (Рис. 4):



Рис. 4. Структура незаразных болезней крупного рогатого скота с 2012 по 2014 гг. (в %).

Установлено, что среди незаразных заболеваний, с которыми обращались владельцы крупного рогатого скота к ветеринарным врачам ОГУ «Березовская ветстанция по борьбе с болезнями животных» наибольший удельный вес приходится на болезни внутренних органов и систем - 38% (201/535) обращений и акушерско-гинекологические заболевания - 37% (196/535) обращений.

Остальная часть обращений приходится на хирургические болезни - 13% (69/535), отравления – 10% (52/535) и болезни молодняка – 3% (17/535) соответственно.

Структура акушерско-гинекологических заболеваний крупного рогатого скота представлена на рис. 5 более подробно.

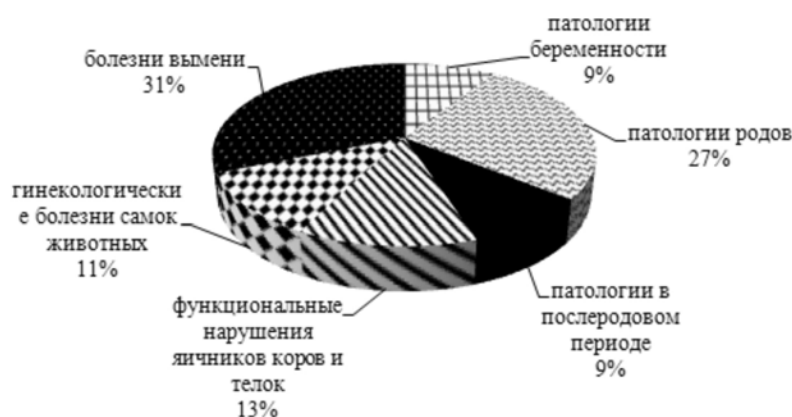


Рис. 5. Структура акушерско-гинекологических заболеваний крупного рогатого скота с 2012 по 2014 гг. (в %).

Как видно из рисунка 5, среди акушерско-гинекологических заболеваний наибольший удельный вес имеют болезни вымени - 31% (61/196) обращений. Остальная часть обращений приходится на патологии родов – 27% (52/196), функциональные нарушения яичников коров и телок – 13% (25/196), гинекологические болезни самок животных – 11% (22/196), патологии беременности – 9% (18/196) и патологии в послеродовом периоде 9% (18/196) обращений соответственно.

При этом структура болезней вымени выглядит следующим образом:

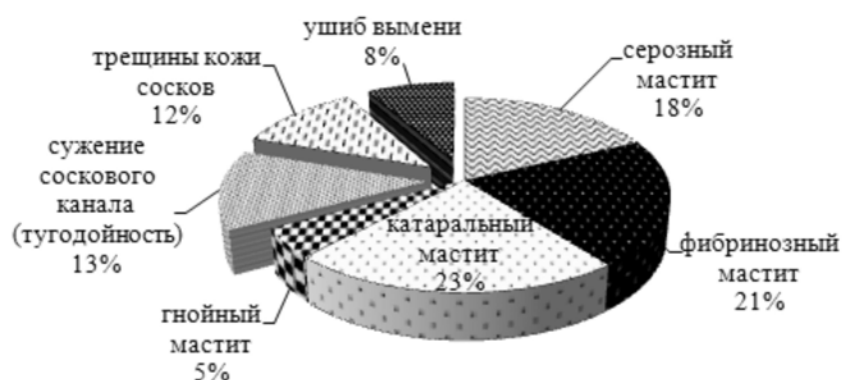


Рис. 6. Структура болезней вымени крупного рогатого скота с 2012 по 2014 гг. (в %).

Среди болезней вымени наибольший удельный вес имеют различные формы мастита - 67% (41/61) обращений, а именно катаральный мастит - 23% (14/41), фибринозный мастит - 21% (13/41), серозный мастит - 18% (11/41) и гнойный мастит - 5% (3/41) обращений соответственно.

Остальная часть обращений приходится на болезни, которые некоторые авторы относят к хирургическим болезням вымени, т.к. при неэффективности терапевтического лечения данных заболеваний требуется оперативное вмешательство. К таким болезням относятся: сужение соскового канала (тугодойность) – 13% (8/41) обращений, трещины кожи сосков – 12% (7/41) обращений и ушибы вымени – 8% (5/41) обращений.

В целом, динамика заболеваемости крупного рогатого скота незаразными заболеваниями в хозяйствах области с 2012 г. по 2014 г. представлена на рисунке 7.



Рис.7. Динамика заболеваемости крупного рогатого скота незаразными заболеваниями с 2012 по 2014 гг. (в %).

Установлено, что динамика заболеваемости КРС незаразными заболеваниями имеет тенденцию роста. Особенно увеличилось число хирургических болезней и акушерско-гинекологических заболеваний, среди которых наибольшее количество занимают болезни вымени (мастит).

Вторым этапом данного исследования стал анализ структуры лекарственных препаратов, которые назначались ветеринарными врачами ОГУ «Березовская ветстанция по борьбе с болезнями животных» для лечения различных форм мастита.

В соответствии с «Наставлением по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров № 13-5-2/1948» (утв. Минсельхозпродом России 30.03.2000г): «лечение коров, больных маститом, должно быть комплексным, направленным на подавление жизнедеятельности микрофлоры, повышение факторов резистентности вымени, устранение болезненности и отека его тканей, восстановление физиологической функции пораженных четвертей». Для решения данной задачи могут использоваться следующие виды лечения:

1. этиотропная терапия (основана на применении антимикробных средств - антибиотиков, сульфаниламидов, нитрофуранов и других химиотерапевтических препаратов отдельно или в различных сочетаниях, а также препаратов на основе ферментов микробной клетки, пробиотиков, фитонцидов и др.);
2. патогенетическая терапия (блокада или внутривенное лечение местными анестетиками);
3. физические методы лечения (холод; тепло: согревающие компрессы, парафинотерапия, озокеритотерапия, инфракрасное облучение; квантовая терапия) [5].

Анализ журнала регистрации больных сельскохозяйственных животных в ОГУ «Березовская ветстанция по борьбе с болезнями животных» показал, что для лечения различных форм мастита назначалась в основном этиотропная и патогенетическая терапия. В структуре назначенных лекарственных препаратов имелись следующие фармакологические группы: противовоспалительные препараты; антибиотики; местноанестезирующие препараты; антисептики и дезинфицирующие средства; глюкокортикостероиды; метаболиты (препараты для

парентерального питания; витамины и родственные препараты; анаболики; макро- и микроэлементы и др.); препараты, применяемые в дерматологии и другие.

Лечение различных форм мастита осуществлялось комплексным назначением указанных групп лекарственных препаратов.

Так, основным средством этиотропной терапии для лечения различных форм мастита являлось назначение противомаститных препаратов.

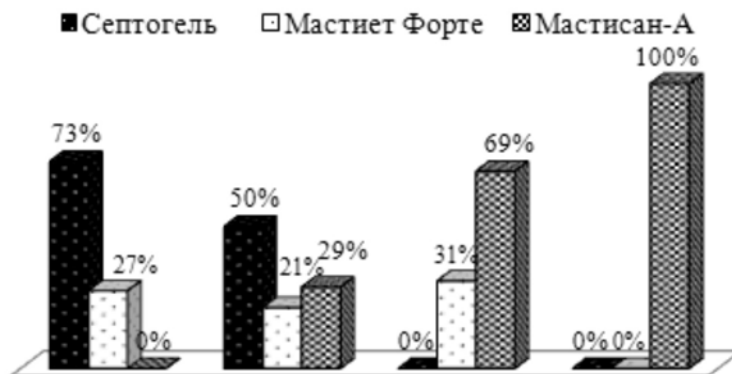


Рис. 8. Спектр противомаститных препаратов, применяемых для лечения различных форм мастита в анализируемом периоде - с 2012 по 2014 гг. (в %).

На рисунке 8 видно, что для лечения серозной формы мастита среди противомаститных лекарственных препаратов чаще всего использовался «Септогель» в 72.7% (8/11) случаев, реже «Мастьет Форте» в 27.3% (3/11) случаев.

Для лечения катаральной формы мастита среди противомаститных лекарственных препаратов чаще всего назначался «Септогель» в 50% (7/14) случаев, реже «Мастисан-А» в 28.6% (4/14) случаев и «Мастьет Форте» в 21.4% (3/14) случаев.

Для лечения фибринозного мастита чаще всего использовался препарат «Мастисан-А» - в 69.2% (9/13) случаев, реже назначался «Мастьет Форте» - в 30.8% (4/13) случаев.

Для лечения гнойной формы мастита в 100 % (3/3) случаев назначался препарат «Мастисан-А».

Анализ назначаемых противомаститных препаратов показал, что для лечения различных форм мастита назначались препараты, имеющие широкий спектр антимикробного действия. Так чаще всего использовались комплексные препараты «Мастисан-А» (содержит в своем составе бензилпенициллин, стрептомицин, норсульфазол или сульфадимезин, суспендированные в растительном масле) и «Мастьет Форте» (содержит неомидин, окситетрациклин, преднизолон и бацитрацин), а также однокомпонентный препарат «Септогель» (содержит в качестве действующего вещества йодоповидон).

Антимикробный эффект противомаститных препаратов, вводимых интерцистернально (внутривыменно), был дополнен совместным назначением антибиотиков, вводимых внутримышечно. При этом для лечения всех форм мастита чаще всего назначался препарат «Бициллин-3» (чаще один, реже в сочетании с препаратом «Пенициллин» или «Стрептомицин сульфат»).

Для наружной аппликации чаще всего использовалась «Ихтиоловая мазь», реже «Ихтиол + цинковая мазь» и «Камфорное масло».

Кроме того, для повышения общего тонуса организма животных назначались метаболиты (внутривенно вводились 40% раствор Глюкозы, раствор Кальция хлорида; внутримышечно – «Тетрагидровит», подкожно вводились препараты «Рибоксин», «Кофеин», «Витам», «Кальция борглюконат», «Катозал», «Тривит»).

При проведении патогенетической терапии назначались новокаиновые блокады (чаще с добавлением антибиотиков), реже для надвымянной блокады назначался «Тримекаин».

В целом, спектр применяемых лекарственных препаратов для подавления жизнедеятельности микрофлоры (противомаститные препараты, вводимые интерцистернально, и антибиотики, вводимые внутримышечно) достаточно узкий. Учитывая растущую со временем резистентность к антибактериальным препаратам, существует необходимость создания новых высокоэффективных лекарственных средств, обладающих широким спектром антимикробной активности.

Заключение

Ретроспективный анализ заболеваемости крупного рогатого скота в частных хозяйствах Свердловской области показал в динамике увеличение заболеваемости поголовья скота различными заболеваниями, в том числе маститом. Анализ лекарственной терапии, назначаемой при различных формах мастита, показал, что в структуре назначаемых лекарственных препаратов основное место занимают противомаститные препараты, но их спектр достаточно узкий и представлен лишь тремя препаратами - «Мастисан-А», «Мастьет Форте», «Септогель». Данное обстоятельство обуславливает необходимость создания новых высокоэффективных лекарственных препаратов, обладающих широким спектром антимикробной активности, для лечения различных форм мастита.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вишняков А. Обзор молочной отрасли. Рисковик. 2014; 4. Режим доступа: <http://www.riskovik.com/journal/stat/n4/molochnaja-otrasl/>
2. Рыбченко И.Н. Распространение и экономический ущерб от мастита. Ветеринарный врач. 2011; 3: 46-48.
3. Мальцев С.А. Комплексная программа по контролю мастита в молочном животноводстве. Информационный бюллетень Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. 2012; 1 (21): 37 – 46.
4. Дорош Мария. Болезни крупного рогатого скота. М.: Вече. 2007: 182 с.
5. Наставление по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров. Минсельхозпрод России. №13-5-2/19348 от 30.03.2000 г.

MODERN DIRECTIONS OF SELECTION FOR GREENHOUSE SPECIES AND HYBRIDS OF TOMATO IN UZBEKISTAN

E.E. Lyan, V.V. Kim

Research institute vegetable -melon crops and potato, Tashkent, Uzbekistan
v.veronika 9@mail.ru

The Achievement of Research Institute Vegetable Melon Crops and Potatoes is creating new promising varieties and hybrids of tomato heterocyst resistant to diseases, transportable with high taste and product qualities.

Keywords: species, hybrid, heterosis, tomato, greenhouses.

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ТЕПЛИЧНЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ТОМАТА В УЗБЕКИСТАНЕ

Е.Е. Лян, В.В. Ким

Научно – исследовательский институт овоще-бахчевых культур и картофеля,
Ташкент, Узбекистан
v.veronika 9@mail.ru

Достижением НИИ овоще-бахчевых культур и картофеля является создание новых перспективных сортов и гетерозисных гибридов томата, устойчивых к болезням, транспортабельных с высокими вкусовыми и товарными качествами.

Ключевые слова: сорт, гибрид, гетерозис, томат, теплицы.

Введение

Основным направлением селекции тепличного томата в научно – исследовательском институте овоще – бахчевых культур и картофеля является создание новых перспективных сортов и гетерозисных гибридов томата для выращивания в различных культуuroборотах защищенного грунта: осенне – зимнем, зимне – весеннем и переходном обороте в остекленных или в пленочных теплицах. Селекция ведется на комплекс хозяйственно – ценных признаков, обеспечивающих высокую продуктивность, устойчивость к наиболее распространенным болезням, транспортабельных с высокими вкусовыми и товарными качествами.

Практика многих зарубежных стран с развитым овощеводством показывает, что расширение площадей защищенного грунта и круглогодичное выращивание овощей создает благоприятные условия для накопления и развития возбудителей болезней, обеспечивает возможности их перезимовки, а также возникновение новых, более вирулентных рас. [1, 2, 3, 4].

В связи с этим, внедрение в производство гибридов с комплексной устойчивостью к болезням будет способствовать получению более стабильных урожаев, снизить себестоимость выращивания. Кроме того, в процессе работы с такими гибридами можно более эффективно использовать биологические методы борьбы с вредителями.

Селекционная работа на устойчивость тепличных томатов к болезням проводится нами сравнительно недавно с середины 90-ых г. прошлого века. С развитием овощеводства в пленочных теплицах второго оборота и в остекленных теплицах возросла вредоносность таких болезней, как бурая пятнистость, серая гниль плодов, вирусные болезни.

Для экспорта нужны сорта томата транспортабельные с привлекательным товарным видом и высокими вкусовыми качествами плодов. [2,4].

Материалы и методы

Исследования проводили согласно методике овощеводства ВИРа. В начале работа проводилась как поисковая, затем были выделены исходные формы (линии из иностранной селекции) на экспериментальной базе НИИОБКиК.

В данное время создано несколько родительских линий, на их основе созданы новые гибриды методом гибридизации, имеющие производственное значение. В 2007 году создан первый гетерозисный гибрид томата F_1 Сайхун, а в 2012 году районирован второй гетерозисный гибрид томата F_1 Бахор.

Результаты и обсуждение

Создание местных тепличных сортов томата и гетерозисных гибридов это большой успех. Работа по созданию данных сортов по защищенному грунту НИИОБКиК была начата селекционерами в начале 90-ых годов прошлого века. Имеются селекционные линии $F_5 - F_6$ томатам. В работу использовался метод подбора родительских пар на основе изучения коллекции индоотбора, скрещивания.

Характеристика местных сортообразцов:

Сорт Гульканд – районирован с 1988 г. Сорт предназначен для выращивания в теплицах в двухоборотной культуре. Растения детерминантного типа, плоды созревают на 125 – 130^{ый} день от массовых всходов. Масса плодов 120 – 150 г, общая урожайность 8 – 10 кг/м².

Плотность посадки 2.5 шт. на 1 м² с увеличением числа растений на 1 м² возрастает ранняя и общая урожайность, но размер плода уменьшается. Поэтому в зимних теплицах рекомендуем сажать 2.8 – 3.1 растения, в пленочных 3.1 – 3.5 растения на 1 м², по схеме 120+60 х 30 – 40 см.

Сорт АВЕ–Мария районирован по республике с 1995 г. Растения индетерминантного типа среднерослые до 2 м высоту. Плоды созревают на 122 – 125 день от массовых всходов. Масса плода в среднем 110 – 120 г. Плод плоскоокруглый, гладкий (индекс формы 0.6 – 0.7), число гнезд 4 – 5, вкусовая оценка 4.5 балл. Сорт АВЕ – Мария рекомендуется для выращивания в зимне – весеннем, осенне – зимнем оборотах. Плотность посадки 2.5 – 3.1 шт/м².

Ценность сорта – завязывание плодов в условиях недостаточной освещенности.

В зимнее – весеннем обороте урожайность данного сорта достигает 12– 15 кг/м².

Сорт Субхидам (скороспелый). Предназначается для двухоборотной культуры в остекленных теплицах и для пленочных обогреваемых и не обогреваемых теплиц, и под пленочными укрытиями. Плоды округлые, средней массой 90 – 100 г. Высота главного стебля 0,8 – 1,0 м. Этот сорт отличается от всех других сортообразцов селекции УзНИИОБКиК. Имеет детерминантный тип роста и поэтому рекомендуется для обогреваемых и не обогреваемых пленочных теплиц.

Сорт очень скороспелый и дружносозревающий. От всходов до созревания первого плода проходит 100 – 105 дней. Практически 80 – 85% всего урожая собирают в первый месяц плодоношения.

Из – за небольшого размера куста сорт Субхидам на 1 м² теплицы размещают до 4 – 5 растений или при размещении 3.1 растениями придают 2 – 3 стебельную форму.

Урожайность сорта Субхидам колеблется от 6 – 8 кг/м².

F_1 Сайхун – среднеранний гетерозисный гибрид томата – период от массовых всходов до созревания 118 – 122 дня, высота главного стебля свыше 2 метров, плод округлой формы со средней массой 110 – 115 грамм. Общая урожайность 17.0 кг/м².

Плотность посадки 2.5 – 3.1 шт. на 1 м². гибрид устойчив к вирусу табачной мозаики, вершинной гнили плодов. В связи с высокой урожайностью и интенсивным ростом растениям необходим высокий уровень питания микро – и макроэлементы, особенно азот, магний и калий (на 20 – 30%). Но даже при этом в плодах обнаруживается небольшое количество

нитратов на уровне 25 – 30 мг/1 кг (ПДК – 60 мг/кг сырой массы плодов [5].

Сорт Турон – районирован в республике в 2010 году. Растения индетерминантно-го типа выше 2 метров, среднеспелый, начало созревания на 125 – 128 день. Обладает высокой продуктивностью 15 – 16 кг/м², высокими вкусовыми качествами плодов, хорошей транспортабельностью, устойчивостью к болезням ВТМ бурой пятнистости. Средняя масса плода 100 – 110 грамм, плоды красные, округлые, поверхность гладкая, ровная. Мякоть сочная, нежная. Содержание растворимых сухих веществ – 5.6 %, сахаров – 3.2 %, аскорбиновая кислота 25 – 27 мг%.

F₁ Бахор – среднеспелый гетерозисный гибрид, индетерминантный, плод – округлой формы, транспортабельный, с высокими вкусовыми качествами, со средней массой 105 грамм. Общая урожайность 17.8 кг/м², товарность 96%.

Гибрид F₁ Бахор устойчив к вирусу табачной мозаики, фузариозу. Данный гибрид районирован в Республике с 2012 года.

Сорт черри Марварид – первый мелкоплодный вишневидной формы сорт томата. Районирован в республике с 2013 года. Плоды мелкие весом 20 – 25 грамм созревающие в кистях (гроздьями) на 120 – 125 день от массовых всходов. Урожайность 12 – 15 кг/м². растения индетерминантного типа выше двух метров, обладают высокими вкусовыми качествами, устойчивостью к болезням (ВТМ, бурой пятнистости). Содержание растворимых сухих веществ – 5.6%, сахаров – 3,6%, аскорбиновая кислота – 26 мг %.

Заключение

За последние годы больших успехов достигла отечественная селекция. Нами созданы сорта и гибриды тепличных томатов отличающиеся высокой урожайностью, устойчивостью к болезням: вирусу табачной мозаики (ВТМ), бурой пятнистости, серой гнили плодов, с высокими вкусовыми качествами плодов, отличающиеся жаростойкостью, приспособленных к резкому перепаду температур.

Необходимо и в дальнейшем создание гибридов F₁ томата скороспелых, так и среднеспелых, пригодных для осенне – зимнего, зимне – весеннего и переходного оборота.

Созданные гибриды должны быть жаростойкими в отличие от голландских, российских гибридов F₁.

Создание гетерозисных гибридов и сортов томата для защищенного грунта Узбекистана является весьма актуальной задачей, а семеноводство экономически выгодным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакурас Н.С. и др. Тепличное овощеводство Узбекистана. Ташкент. 1985; 39.
2. Гавриш С.Ф. Гибриды F₁ томата для интенсивных технологии. Ж. Гавриш. 2003, № 5: 2 – 3.
3. Игнатова С.И. Проблема овощеводства защищенного грунта. Самарканд., 1990; 31 - 33.
4. Лян Е.Е. Перспективные сорта и гибриды томата для зимних теплиц Узбекистана. Тр.УзНИИОБКиК, 2005.
5. Нуриддинов А.И. и др. Качество овощей и интенсификация сельскохозяйственного производства, Ташкент 1988.

II

LIFE SCIENCE AND TECHNOLOGY

НАУКИ О ЖИЗНИ И ТЕХНОЛОГИИ

Biology and Biotechnology Биология и биотехнология

THE INFLUENCE OF CULTIVATION CONDITIONS ON QUALITATIVE COMPOSITION AND ANTIBACTERIAL PROPERTIES OF THE EXTRACTS, OBTAINED FROM ENDOPHYTIC FUNGI OF MEDICINAL PLANTS GROWING IN UZBEKISTAN

L.I. Abdulmyanova, F.A. Zhai

Institute of microbiology Uzbekistan Academy of Sciences, Tashkent, Uzbekistan
E-mail: Lika2020@yandex.ru

With reference of developed resistance of infectious microorganisms to existing antibiotics, endophytic fungi are studied as a source of new antimicrobial agents. However, endophytes are microorganisms that difficult to breed in the artificial environment. Taking this fact into consideration the study of cultivation conditions' influence on the metabolites bioactivity of endophytes is very actual. The obtained results revealed strong effect of cultivation conditions on antibacterial activity and qualitative composition of fractions of endophytic fungi *Thielavia microspora* - MO46L isolated from *Melissa officinalis*, *Penicillium* sp. - AF106 from *Allium filideus* and *Penicillium* sp. - CC200, obtained from floscule *Celosia cristata*.

Keywords: endophytic fungi, antibacterial properties, cultivation.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ НА КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ И АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ФРАКЦИЙ ЭКСТРАКТОВ ЭНДОФИТНЫХ ГРИБОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ УЗБЕКИСТАНА

Л.И. Абдульмянова, Ф.А. Цхай

Институт микробиологии АН РУз, Ташкент, Узбекистан
E-mail: Lika2020@yandex.ru

В связи с развитием устойчивости инфекционных микроорганизмов к уже существующим антибиотикам, эндофитные грибы как источник новых антимикробных веществ весьма перспективны. Учитывая, что эндофиты являются трудно размножающимися в искусственной среде микроорганизмами, изучение влияния условий культивирования на биоактивность метаболитов эндофитов весьма актуально. Выявлено сильное влияние условий культивирования на антибактериальную активность и качественный состав фракций экстрактов эндофитных грибов *Thielavia microspora* - MO46L из *Melissa officinalis*, *Penicillium* sp. - AF106 из *Allium filideus* и *Penicillium* sp. - CC200 из соцветия *Celosia cristata*.

Ключевые слова: эндофитные грибы, антибактериальные свойства, культивирование.

Введение

Обнаружение новых антимикробных метаболитов из эндофитов является важной альтернативой для преодоления лекарственной устойчивости патогенов человека и растений. К тому же антибиотики могут использоваться не только как лекарства, но и как пищевые консерванты [3,4]. Продуцируя большой ряд антимикробных веществ, эндофиты сообщают растениям – хозяевам устойчивость к патогенной инвазии [6,7]. Согласно существующим литературным данным, антимикробные вещества из эндофитов принадлежат к нескольким структурным классам – алкалоидам, пептидам, стероидам, терпеноидам, фенолам и др. [8,9,10]. Однако, учитывая, что естественной средой обитания эндофитных грибов является живое растение, и они являются трудно размножающимися в искусственной среде микро-

организмами, изучение влияния условий культивирования на биологическую активность и качественный состав вторичных метаболитов эндофитов весьма актуален.

Ранее нами была исследована антибактериальная активность более 150 этилацетатных экстрактов эндофитных грибов к патогенам *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* и *Pseudomonas aeruginosa* луночно-диффузионным методом и отобрано 3 штамма ингибирующие рост патогенов более чем на 15 мм.: *Thielavia microspora* - MO46L, выделенный из *Melissa officinalis* (Мелисса лекарственная), *Penicillium sp.* - AF106 - из *Allium filideus* (Лук низезубый) и *Penicillium sp.*-CC200 - из соцветия *Celosia cristata* (Целозия гребенчатая) [1, 2, 11].

Материалы и методы

Выделение эндофитных грибов из корней, листьев и стеблей проводили по методу, предложенному Hazalin et al. с модификациями [5]. Растения промывали в течении 10 суток в проточной воде. Эпифитную микрофлору удаляли дезинфекцией в 70% этаноле с последующим фламбированием в течении 10 секунд. Дезинфицированные растения тщательно промывали стерильной водой и измельчали скальпелем в стерильных условиях. Измельченные кусочки, размер которых не превышал 0,5 см, помещали на чашки Петри с агаризованной средой Чапека-Докса, содержащей антибиотика хлортетрациклин в концентрации 50 мг/мл и сульфат стрептомицина в концентрации 250 мг/мл для подавления роста бактериальной микрофлоры. Чашки инкубировали в течении 7-14 суток при температуре 28°C. Выросшие грибные изоляты пересеивали на среду Чапека-Докса, не содержащую антибиотиков.

Биомассу выделенных грибных изолятов получали глубинной ферментацией в 500 мл колбах, содержащих 100 мл среды Чапека-Докса в течении 5 дней при 260С на качалке при 180 об/мин. Биомассу культур сепарировали путем центрифугирования при 6 тыс. об/мин при 40С.

Для экстракции суммарных вторичных метаболитов 5 г биомассы каждого изолята гомогенизировали и экстрагировали. 50 мл этилацетата в течении 24 часов на качалке при комнатной температуре. После фильтрации суспензии (Whatman No.1), фильтрат обезвоживали Na_2SO_4 из расчета 40 мкг/мл. Экстракт высушивали досуха на ротаторном испарителе, добавляли 1 мл диметилсульфоксида (DMSO) и хранили при -40°C до использования. Получение отдельных фракций осуществляли путем поэтапного экстрагирования полученных суммарных экстрактов органическими растворителями: бутанолом, гексаном, метанолом.

Антибактериальную активность экстрактов определяли методом диффузии в агар с помощью лунок. При исследовании антибактериальной активности тестовыми культурами служили: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* и *Pseudomonas aeruginosa*. При тестировании экстрактов применяли мясопептонный агар (производство "HiMedia", Индия). Чашки Петри с питательной средой засеивали суточной суспензией тест-культуры в физиологическом растворе с концентрацией 1×10^6 , подсушивали и вырезали в агаре лунки диаметром 5 мм и закапывали в них по 300 мкл экстракта в трех повторностях. Затем чашки инкубировали при 37°C в течении 24-48 часов. Позитивным контролем служил сульфат гентамицина в концентрации 10 мкг/мл. Учет полученных результатов выражали в мм диаметра зоны ингибирования роста тест-культур.

Наличие танинов и фенольных веществ определяли путем добавления к 2 мл полученного экстракта 2-3 каплей 1% раствора FeCl_3 . В присутствии ионов железа танины дают черносиний или черно-зеленый цвет, фенолы - фиолетовый.

Наличие сапонинов устанавливали путем растворения 1 мл экстракта в 5 мл горячей воды (60°C) с дальнейшим интенсивным встряхиванием в течение 5 минут до образования стойкой пены. Объем пены сохранялся в течении последующих 30 минут.

Наличие терпеноидов определяли путем смешивания 0,5 мл экстракта с 2 мл хлороформом и 3 мл. H_2SO_4 (конц.). Образование между фазами красно-коричневого окрашивания говорило о наличии терпеноидов.

Наличие антрахинонов устанавливали смешиванием 2 мл экстракта с 4 мл гексана и последующим встряхиванием. При этом наблюдалось разделение экстракта на 2 слоя. Верхний слой отделяли, обрабатывали 4 мл разведенного 10% аммиака и определяли окраску нижнего слоя. Фиолетово-розовая окраска говорила о наличии антрахинонов.

Наличие сердечных гликозидов определяли путем смешивания 1 мл экстракта с 1 мл ледяной уксусной кислоты и последующим добавлением 1 капли 3% хлорида железа в метаноле. Затем добавляли по стенке пробирки H_2SO_4 (конц.) и определяли окраску нижнего слоя. Сине-зеленое окрашивание говорило о наличии сердечных гликозидов. Все эксперименты проводили в 3-х повторностях.

Результаты и обсуждение

Одной из стадий получения антибактериального вещества является поэтапная очистка суммарных активных экстрактов вторичных метаболитов. В этой связи, нами была налажена методика поэтапного фракционирования суммарных этилацетатных экстрактов ранее отобранных эндофитных грибов и проведены исследования по изучению антибактериальных свойств отдельных фракций.

Также, учитывая, что эндофитные грибы являются трудно размножающимися в искусственной среде микроорганизмами, нами было изучено влияния условий культивирования, в частности стационарный и периодический метод ферментации культур, на антибактериальную активность отдельных фракций.

В результате исследований установлено, что метанольная, бутанольная и гексановая фракции, полученные из суммарного экстракта эндофита *Thielavia microspora* - MO46L, выращенного при стационарном культивировании, ингибировали рост 2 патогенов: *S.aureus* и *P.aureoginosa*. При этом ингибирующий эффект на *E.coli* не проявила ни одна из фракций. В то же время, среди тех же фракций, полученных из экстракта штамма, выращенного при периодическом культивировании, только метанольная фракция подавляла рост *S.aureus* и *P.aureoginosa*. Рост *E.coli* подавлялся незначительно (Рис.1).

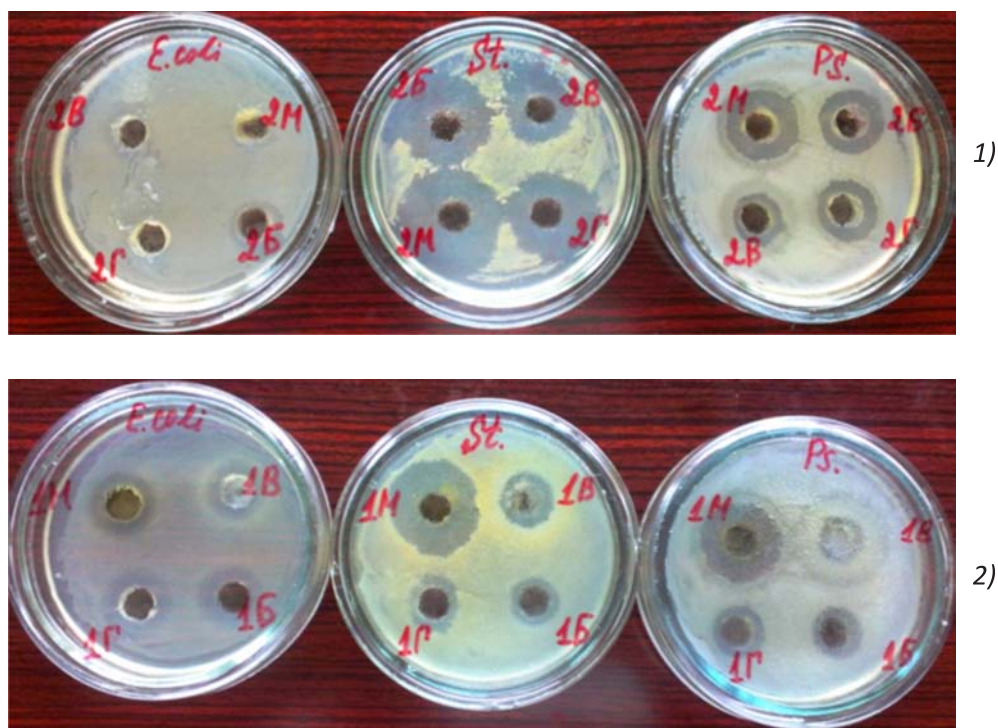


Рис. 1. Антибактериальная активность фракций экстракта эндофита *Thielavia microspora* - MO46L из листа *Melissa officinalis* при стационарном (1) и периодическом (2) культивировании.

Б – бутанольная; В – водная, Г – гексановая; М – метанольная фракции.

При исследовании антибактериальной активности фракций эндофита *Penicillium sp.*-AF106 установлено, что бутанольная фракция экстракта ингибировала рост 2 патогенов: *S.aureus* и *E.coli*. При этом, необходимо отметить, на активность данной фракции условия культивирования штамма не влияли. Подавление роста *P.aureginosa* не вызвала ни одна из фракций.

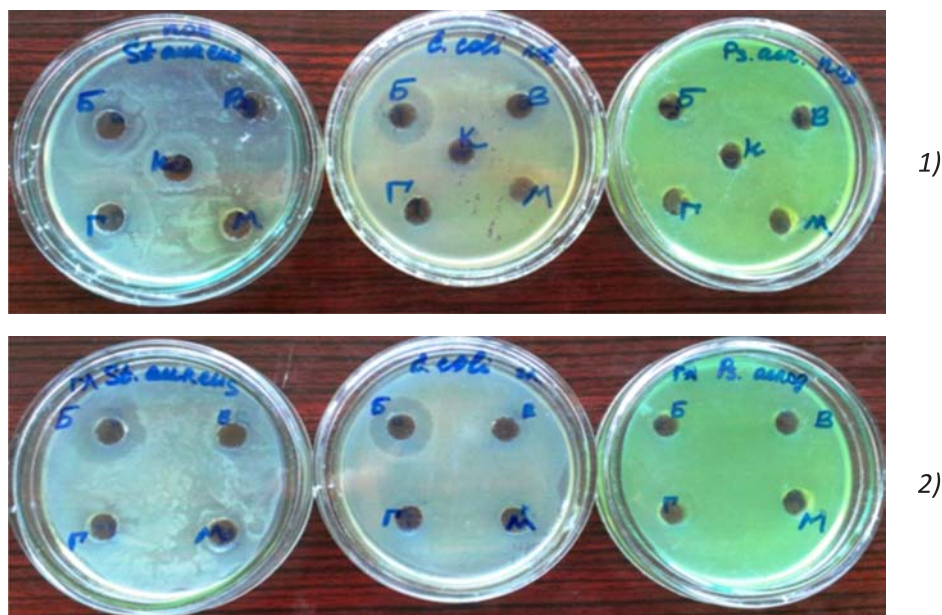


Рис.2. Антибактериальная активность фракций экстракта эндофита *Penicillium sp.*-AF106 из лукавицы *Allium flidens* при стационарном (1) и периодическом (2) культивировании.

Б – бутанольная; В – водная, Г – гексановая; М – метанольная фракции.

Исследования фракций экстракта эндофита *Penicillium sp.*-CC200, выращенного при периодическом культивировании, показали, что метанольная фракция ингибировала рост 3 патогенов: *S.aureus*, *Ps.aeruginosa* и *B.subtilis*. Активность данной фракции при стационарных условиях культивирования штамма не обнаружена.

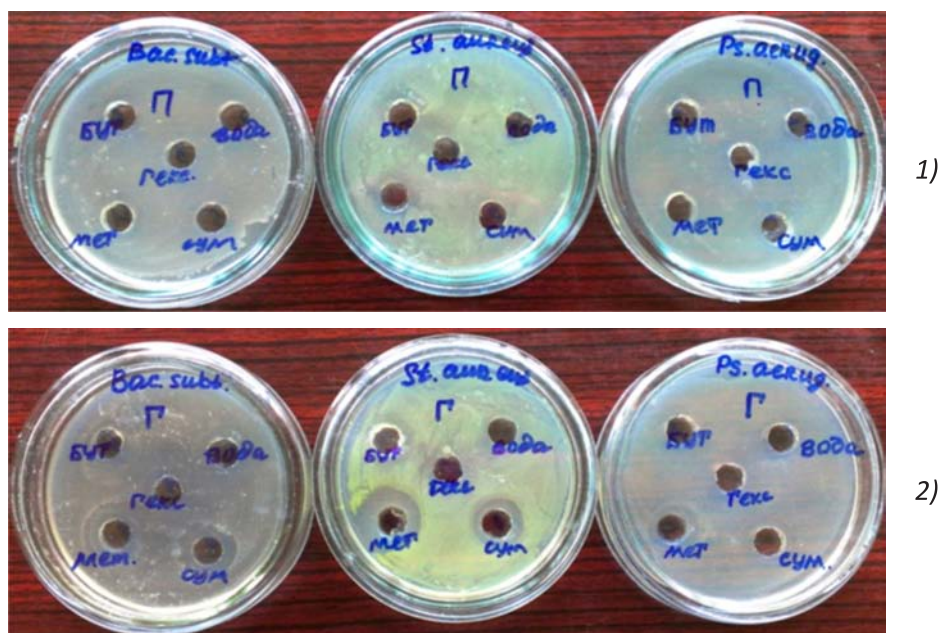


Рис. 3. Антибактериальная активность фракций экстракта эндофита *Penicillium sp.* - CC200 из соцветия *Celosia cristata* при стационарном (1) и периодическом (2) культивировании.

Б – бутанольная; В – водная, Г – гексановая; М – метанольная фракции.

При изучении влияния условий культивирования на качественный состав фракций наиболее активных по антибактериальной активности эндофитных грибов: *Thielavia microspora* – MO46L, *Penicillium sp.* – AF106 и *Penicillium sp.* – CC200, выделенных из Melissa, лука и целозии, выявлено что, при стационарных условиях выращивания штамм *Thielavia microspora* – MO46L синтезирует терпены, *Penicillium sp.* – AF106 – танины, а *Penicillium sp.* – CC200 – танины и терпены одновременно. В то же время штаммы *Thielavia microspora* – MO46L и *Penicillium sp.* – CC200 при периодических условиях культивирования синтезирует также и сапонины.

Заключение

Таким образом, совокупность полученных данных свидетельствует о сильном влиянии условий культивирования на антибактериальную активность и качественный состав фракций экстрактов эндофитных грибов *Thielavia microspora* – MO46L из *Melissa officinalis*, *Penicillium sp.* – AF106 из *Allium filideus* и *Penicillium sp.* – CC200 из соцветия *Celosia cristata*, что предполагает широкие возможности оптимизации продуктивности этих культур как перспективных источников вторичных метаболитов с антибактериальной активностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Abdulmyanova L.I., Fayzieva F.K., Ruzieva D.M., Karimova F.A., Sattarova R.S., Gulyamova T.G. Antimicrobial activity of endophytic fungi from *Ferula foetida* International Journal of Current Microbiology and Applied Science. India. 2015; Vol.4. – N11: 154-159.
2. Abdulmyanova L.I., Fayzieva F.K., Ruzieva D.M., Rasulova G.A., Sattarova R.S., Gulyamova T.G. Bioactivity of fungal endophytes associating with Allium plants growing in Uzbekistan. International Journal of Current Microbiology and Applied Science. India. 2016; Vol.5. N9: 769-778.
3. Guo B., Wang Y., Sun X., Tang K. Bioactive natural products from endophytes: a review. Appl. Biochem. Microbiol., 2008, 44(2):136-142.
4. Gutierrez R.M.P., Gonzalez A.M.N. and Ramirez A.M. Compounds Derived from Endophytes: A Review of Phytochemistry and Pharmacology. Current Medicinal Chemistry, 2012;19: 2992-3030.
5. Hazalin N.A., Ramasamy K., Lim S.M., Wahab I.A., Cole A.Lj, Majeed A.A. Cytotoxic and antibacterial activities of endophytic fungi isolated from plants at the National Park, Pahang, Malaysia. BMC Complementary and alternative medicine. 2009; 9:46.
6. Newmanand D.J., Cragg G.M., "Natural products as sources of new drugs over the last 25 years," Journal of Natural Products, 2007; vol. 70, № 3: 461–477.
7. Padhi I., MohandaY.K., Panda S.K. Endophytic fungi with great promises: A Review J. Adv. Pharm. Edu. & Res. 2013; 3 (3): 152-170.
8. Pimentel M.R., Molina G., Dionirsio A.P., Marorstica M.R., Pastore G.M. The Use of Endophytes to Obtain Bioactive Compounds and Their Application in Biotransformation Process. Biotechnology Research International, 2011:1-13.
9. Strobel G. A., B. Daisy, U. Castillo, and J. Harper, "Natural products from endophytic microorganisms," Journal of Natural Products, 2004; vol. 67, № 2: 257–268.
10. Tan R. X. and Zou W. X., "Endophytes: a rich source of functional metabolites," Natural Product Reports, 2001; vol. 18, №4: 448–459.
11. Разнообразие и антимикробная активность эндофитных грибов некоторых лекарственных растений Узбекистана Труды Института микробиологии НАНА. – Баку. 2013; Т.11. № 1: 329 - 334.

ANATOMICAL STRUCTURE OF LEAVES OF THE PLANT *ASTRAGALUS ORBICULATUS***M.A. Agzamova, I.M. Isaev, R.P. Zakirova**

Institute of chemistry of plant substances named after acad. S. Yu. Yunusov,

Tashkent, Uzbekistan

E-mail: agzamova_manzura@mail.ru

The study of anatomical and morphological structure of the leaves of the plant *Astragalus orbiculatus* Ledeb. has been conducted to reveal the localization of glycosides. The accumulation of compounds in palisade and spongy parenchyma of leaf cells and in stem's cortical parenchyma cells.

Keywords: *Astragalus orbiculatus* Ledeb., cycloartane glycosides, leaf, petiole, base of stem I and II order terms.

АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТЬЕВ РАСТЕНИЯ *ASTRAGALUS ORBICULATUS***М.А. Агзамова, И.М. Исаев, Р.П. Закирова**

Институт химии растительных веществ им. акад. С.Ю. Юнусова АН РУз, г. Ташкент

E-mail: agzamova_manzura@mail.ru

Проведено изучение анатомо-морфологического строения листьев растения *Astragalus orbiculatus* Ledeb. с целью выявления мест локализации циклоартановых гликозидов. Установлено, что накопление соединений происходит в палисадной и губчатой паренхиме листа и в клетках коровой паренхимы черешка.

Ключевые слова: *Astragalus orbiculatus* Ledeb., циклоартановые гликозиды, лист, черешок, основание стебля I и II порядка.

Введение

В лаборатории химии гликозидов ИХРВ АН Республики Узбекистан впервые было выявлено, что растения рода *Astragalus* продуцируют свободные и гликозилированные формы циклоартанов.

Astragalus orbiculatus Ledeb. – астрагал округлолистковый, многолетнее травянистое растение, распространен в Западной Сибири, странах Центральной Азии. Цветет и плодоносит в мае-июне в долинах рек, обычно на больших массивах, солончаковых почвах, в равнинно-пустынной и подгорно-равнинной области. В Республике Узбекистан растение произрастает повсеместно: в Каракалпакстане, Ферганской, Ташкентской, Самаркандской, Кашкадарьинской, Сурхандарьинской областях Узбекистана [1]. *Astragalus orbiculatus* Ledeb. (Ледебур К. Ф) – травянистое многолетнее растение высотой 20-40 см, стебли ветвистые, у основания древеснеющие, мохнатые; листья 7-10 см длиной, парноперистые с 6-11 парами листочков, длиной 5-15 мм без ясного черешка с оттопырено-волосистой осью, листочки, овальные, закругленные, сверху голые, снизу густо и мохнато волосистые.

Химические исследования растения *Astragalus orbiculatus* на содержание тритерпеновых и стероидных соединений показали, что этот вид примечателен не только структурным разнообразием, который ранее не встречался в этом роде, но и высокой биологической активностью выделенных индивидуальных гликозидов. Циклоартановые соединения оказывают выраженный кардиопротекторный эффект, проявляют также гипотензивную активность, обладают сосудорасширяющим эффектом [2].

В отличие от корней надземная часть растения отличается заметным качественным и количественным содержанием тритерпеноидов данного класса [3-5].

Целью настоящей работы было дать анатомо-морфологическое описание строения листа и черешка растения *A. orbiculatus* и установить места локализации в них циклоартановых гликозидов.

Материалы и методы

Материал был собран в 2014 года в предгорье Угамского хребта Западного Тянь-Шаня Ташкентской области.

Для исследований стеблевые листья были взяты со среднего яруса побегов. Фиксацию проводили в 70% этаноле. Эпидерму изучали на парадермальных и поперечных срезах. Поперечные срезы делали через середину листа. Каждая ткань и эпидерма описывалась по методике [4]. Окрашивание проводили метиленовой синью, с последующим заклеиванием глицерин-желатином [5]. Использован микроскоп МБИ-3. Микрофотографии сделаны с помощью цифрового фотоаппарата марки ES70 фирмы «Samsung» и A2300 фирмы «Canon».

Результаты и обсуждение

Анатомо-морфологические исследования листьев растения *A. orbiculatus* показали, что на парадермальных срезах клетки адаксиальной эпидермы крупные, с волнистыми стенками, в очертании 6-8-угольные, клетки абаксиальной эпидермы более мелкие, со слегка извилистыми стенками, 5-6-угольные. Простые трихомы имеются только на абаксиальной стороне. Устьица расположены на обеих сторонах листа, но на абаксиальной стороне их больше. Замыкающие клетки устьиц на обеих сторонах листа почти одинаковой длины. Устьица слабо погруженные, по форме овальные или округлые. Устьичные комплексы гемипарацитные.

Листья растения *A. orbiculatus* амфигипостоматические. Мезофилл листа изолатерально-палисадный, состоит из 2-х слоёв палисадных клеток на адаксиальной и абаксиальной стороне, более высоких клеток на адаксиальной (Рис.1). Губчатая паренхима мелкоклеточная, состоит из 2-3 слоёв. Пучок средней жилки мелкий, без одревесневшей обкладки, с 10-12 сосудами, боковые проводящие пучки многочисленные (12-14), с 2-3 мелкими сосудами. Установлено, что кристаллы гликозидов расположены в клетках палисадной и губчатой паренхимы.

Черешок листа очень короткий, 1-2 мм длины, на поперечном срезе округлой формы. В черешке имеется 1 пучок в виде полумесяца (Рис.2). Эпидерма черешка тонкостенная, коровая паренхима плотная, 5-6-рядная, толстостенная. В клетках коровой паренхимы встречаются кристаллы гликозидов. Флоэма в пучках обширная, сосуды многочисленные. Сердцевина широкая, клетки ее тонкостенные.

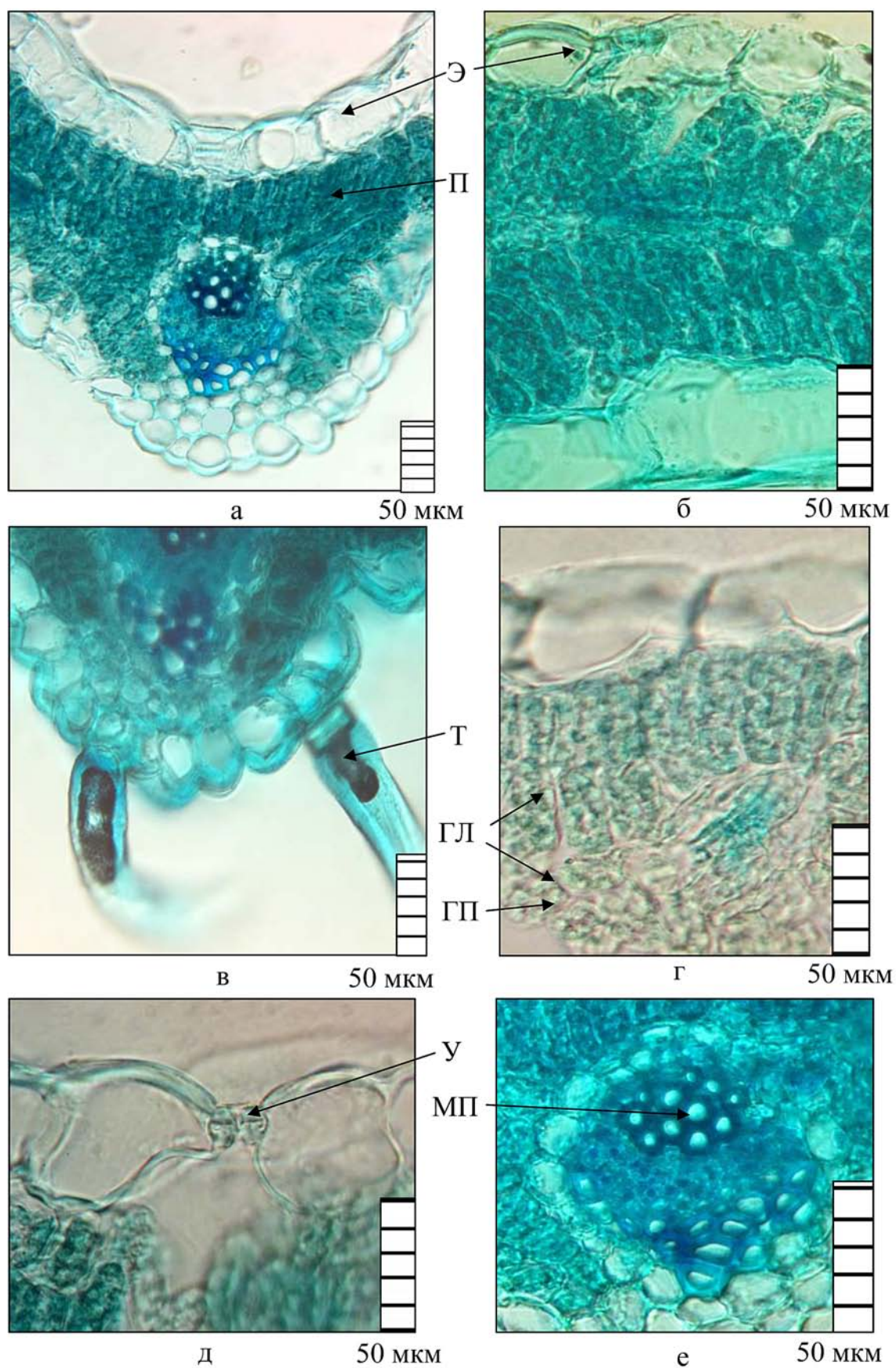


Рис. 1. Строение мезофилла листа *Astragalus orbiculatus*: а – общий вид; б-е-детали; д – слабо погруженное устьице; е – пучок средней жилки. Условные обозначения: ГЛ – гликозиды; ГП – губчатая паренхима; МП – медианный пучок; П – палисадная паренхима; Т – трихом, У – устьица, Э – эпидерма.

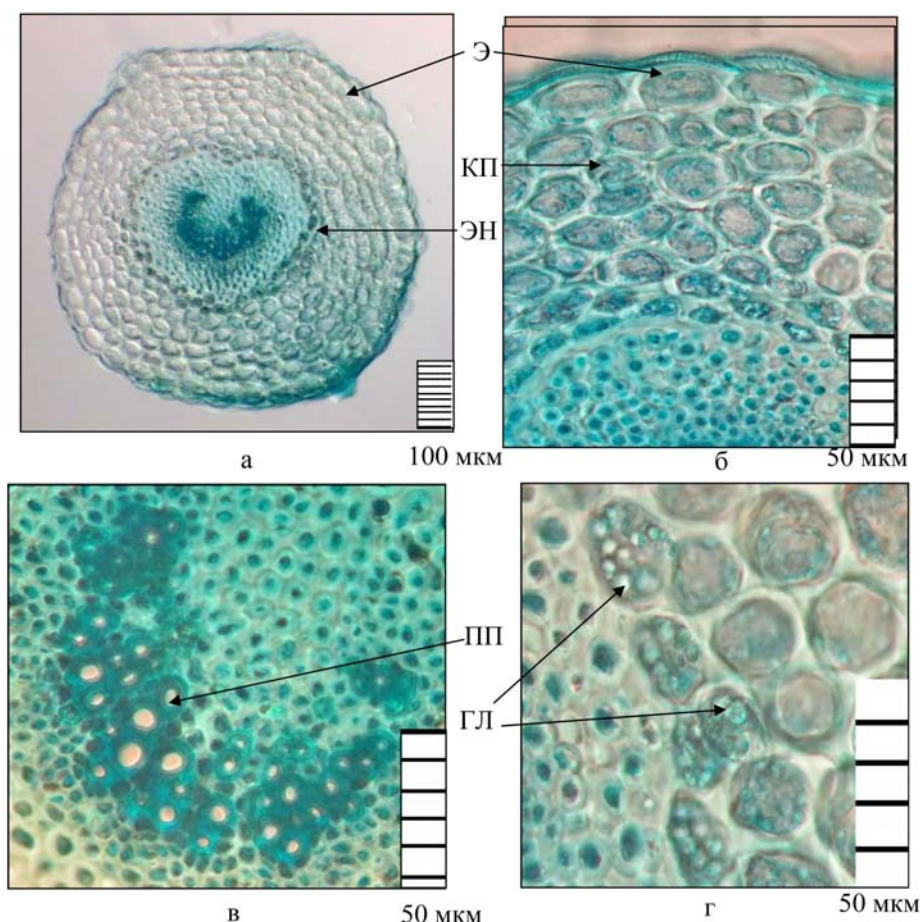


Рис. 2. Строение черешка листа *Astragalus orbiculatus*: а– общий вид. б-г – детали. Условные обозначения: ГЛ – гликозиды; КП – коровая паренхима; ПП – проводящий пучок; Э – эпидерма; ЭН – эндодерма.

Заключение

Таким образом, нами изучено и описано строение листа и черешка растения *Astragalus orbiculatus*. Выявлено, что в листьях кристаллы циклоартановых гликозидов распределены в клетках палисадной и губчатой паренхимы, в черешке в клетках коровой паренхимы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коровин Е.П. Введенский А.И. Флора Узбекской ССР. 1955. том 3, С.502.
2. Царук А.В., Хушбактова З.А., Сыров В.Н., Агзамова М.А., Касимова Г.М. Фармакокоррекция нарушений липидного обмена у кроликов с атеросклерозом циклоартановым гликозидом – циклоси-версиозидом F. *Фармацевтический Журнал*. N1, 2008. Ташкент, Узбекистан.
3. Агзамова М.А., Исаев М.И., Горовиц М.Б., Абубакиров Н.К. Тритерпеновые гликозиды *Astragalus* и их генины. XXXI. Циклоорбигенин В из *Astragalus orbiculatus*. *ХПС*, 1989. No.6, 809-812; *Chem. Nat. Comp.* (Engl. trans.), 1989; V.25, No.6: 688-690.
4. Агзамова М.А., Исаев М.И. Тритерпеновые гликозиды *Astragalus* и их генины. LV. Структура Ци-клоорбигенина А. *ХПС*. 1997, No.6, 848-850; *Chem. Nat. Comp.* (Engl. trans.), 1997, V.33, No.6.
5. Агзамова М.А., Исаев М.И., Горовиц М.Б., Абубакиров Н.К. Тритерпеновые гликозиды *Astragalus* и из генины. XXII. Циклоорбикозид А из *Astragalus orbiculatus*. *Химия природ. соедин.*, 1986. №6: 719-726.
6. Барыкина Р.П., Чубатова Н.В. Большой практикум по ботанике. Экологическая анатомия цвет-ковых растений. М.: Тов-во научн. изд. КМК, 2005; 77 с.
7. Захаревич С.Ф. К методике описания эпидермиса листа. *Вестник ЛГУ*, Л., 1954; № 4: 65-75.

HYDROLYSIS OF HALOPHYTIC PLANT BIOMASS BY SOLUTION OF SULFURIC ACID

B. Alikulov, N. Vakhobova, Z. Ismailov

Samarkand State University, Uzbekistan

The paper presents the information that on the background of reducing resources carbon-hydrogen raw materials in Uzbekistan, one of the main directions of energy development are alternative sources of energy that can be derived from the use of biomass of some species of halophyte plants (*T. hispida*, *H. belangeriana*, *H. strobilaceum*, *H. aphyllum*).

Keywords: halophyte plants, hydrolysis, cellulose.

ГИДРОЛИЗ БИОМАССЫ ГАЛОФИТНЫХ РАСТЕНИЙ РАСТВОРАМИ
СЕРНОЙ КИСЛОТОЙ

Б. Аликулов, Н. Вахабова, З. Исмаилов

Самаркандский государственный университет, Узбекистан

В работе приведены сведения, о том, что на фоне снижения ресурсов углеводородного сырья в Узбекистане, одним из главных направлений развития энергетики являются альтернативные источники энергии, которые могут быть получены на основе использования биомассы некоторых видов галофитных растений (*T. hispida*, *H. belangeriana*, *H. strobilaceum*, *H. aphyllum*).

Ключевые слова: галофитные растения, гидролиз, целлюлоза.

Введение

Развитие мировой экономики, рост населения и уровень его благосостояния способствовали росту дефицита энергоресурсов. Необходимость решения глобальных проблем, связанных с ограниченностью ископаемых запасов топлива, обеспечение экологической и энергетической безопасности обуславливает развитие источников возобновляемой энергетики. Одним из примеров является биоэнергетика, - быстроразвивающаяся отрасль современной энергетики и биотехнологии. Наступающая эпоха использования биотехнологических методов получения нетрадиционных источников энергии из возобновляемых природных ресурсов является предметом изучения многих отраслей современного естествознания [1].

К числу основных видов биоэнергии относят биоэтанол и биодизель [2]. Биотопливо, в качестве альтернативы для использования на транспорте, рассматривается в качестве важного источника энергии, который способен обеспечить энергетическую безопасность и устойчивость развития аграрного сектора в сельских регионах. Кроме того, это может смягчить последствия изменения климата за счет сокращения выброса парниковых газов в атмосферу.

При производстве биоэтанола идеальным источником сырья являются сахар-, крахмал- и целлюлозосодержащие культуры и отходы их переработки. В зависимости от вида используемого сырья, процесс производства биоэтанола в каждом конкретном случае может существенно различаться. При этом основные этапы процесса производства биоэтанола остаются одинаковыми, несмотря на различия в условиях подготовки сырья, процесса брожения и используемого вида микроорганизма. Начальный этап производства связан с процессом предварительной обработки сырья. А именно его гидролизом, который связан с расщеплением полисахаридов до моносахаридов с помощью кислот [3]. При гидролизе разбавленными минеральными кислотами процесс идет при температуре 100°C и выше,

приводя к распаду легкогидролизуемых гемицеллюлоз. В результате образуется смесь пентоз, которые плохо усваиваются микроорганизмами, что вызывает необходимость их удаления из гидролизата [4].

Тяжело гидролизуемым компонентом растительного сырья является целлюлоза, деградацию которой до моносахаридов проводят концентрированными кислотами. На первом этапе гидролиз концентрированной кислотой разрушается кристаллическая структура целлюлозы, - разрываются водородные связи между цепями целлюлозы. На следующей стадии гидролиза индуцируются гидролитические реакции в отдельных изолированных целлюлозных цепях [5, 6]. Описанный метод гидролиза позволяет получать гидролизаты с высокой концентрацией сахара по сравнению с гидролизом разбавленными кислотами. Конечный продукт распада целлюлозы, D-глюкоза, хорошо усваивается микроорганизмами.

Скорость гидролиза целлюлозы повышается в гомогенной среде, когда она оказывается растворенной в воде в присутствии катализатора. Подобный гидролиз имеет ряд преимуществ и очень эффективен для извлечения сахаров. Например, при таком гидролизе целлюлоза полностью преобразуется в глюкозу, а гемицеллюлоза в ксилозу, что резко снижает распад сахара, вследствие чего его выход приближается к теоретически возможному. В этом случае гидролизат становится более чистым, так как не содержит продуктов разрушения сахаров.

В качестве примера, из числа галофильных растений нами была использована трава наиболее распространенных в пустыне растений, - гребенщик опушенный (*Tamarix hispida*), соляноколосник (*Halostachys belangeriana*), сарсазан (*Halochnum strobilaceum*) и саксаул чёрный (*Haloxydon aphyllum*).

Материалы и методы

Изучение зависимости выхода гексоз из гидролизатов травы проводили с разными концентрациями H_2SO_4 (Рис. 1, 2). Гидролиз травы проводили при температуре 100°C с гидромодулем 1:5 в течение 2, 4, 6, 8, 10 часов. Содержание моносахаридов определяли по суммарному содержанию гексоз, что отражает массовую долю целлюлозы, при гидролизе которой образуется глюкоза.

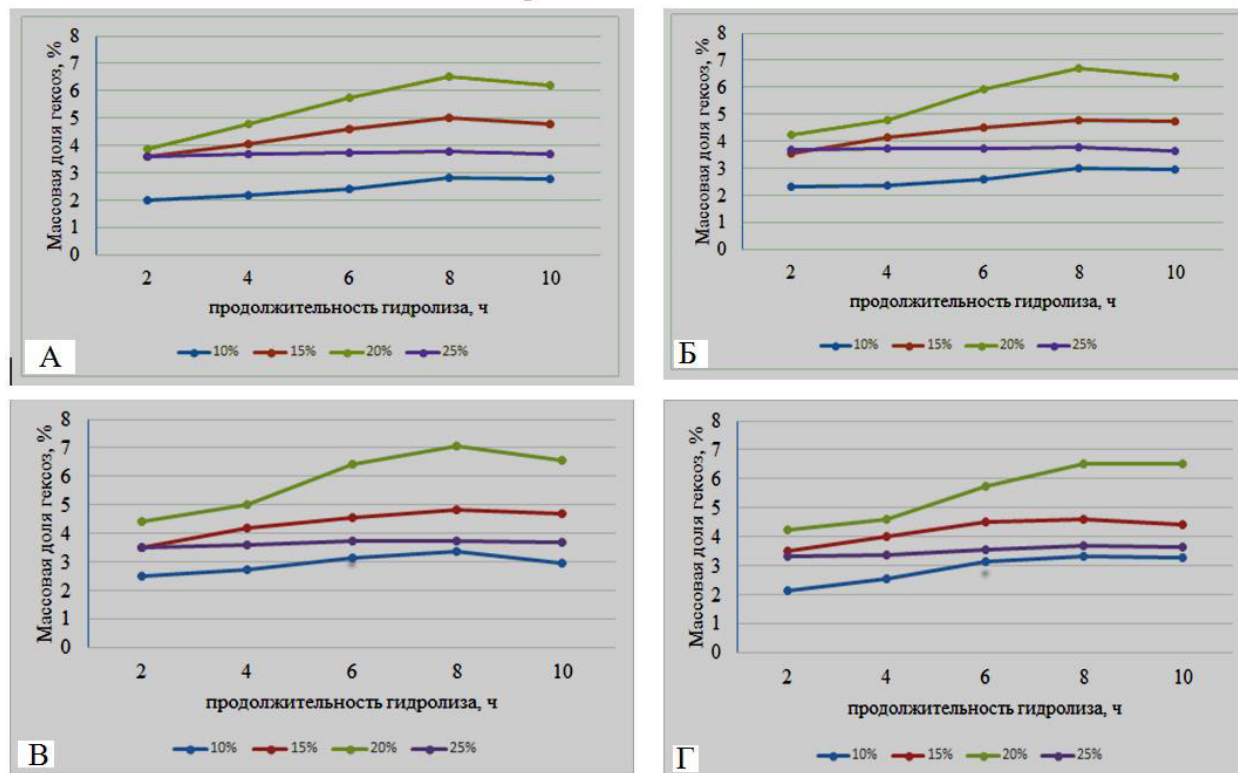
Результаты и обсуждение

Нами показано, что при гидролизе гребенщика конц. H_2SO_4 в течение 2 часа наблюдалось небольшое образование гексоз в гидролизатах. В зависимости от концентрации H_2SO_4 выход массовой доли гексоз составил от 2.03% до 3.86%, соляноколосника - от 2.34% до 4.23%, сарсазана - от 2.53% до 4.41%, саксаула - от 2.15% до 4.25%. Максимальный выход гексоз отмечен при 20% концентрации H_2SO_4 . Для гребенщика этот показатель был равен 3.86%, соляноколосника - 4.23%, сарсазана - 4.41% и саксаула - 4.25%, что почти в 2 раза выше, чем при действии 10% H_2SO_4 .

При гидролизе в течение 4 часов массовая доля гексоз для травы гребенщик составила от 2.19% до 4.81%, соляноколосник - от 2.38% до 4.81%, сарсазан - от 2.76% до 5.0%, саксаул - от 2.57% до 4.63%.

Выход гексоз при продолжительности гидролиза в течение 6 часов был еще выше. Массовая доля гексоз для травы гребенщик составило от 2.42 до 5.73%, соляноколосник - от 2.61 до 5.91%, сарсазан - от 3.17 до 6.44%, саксаул - от 3.17 до 5.73%. При гидролизе в течение 2.4 и 6 часов отмечено, что выход гексоз при 25% концентрации заметно снижался.

I - Образование гексоз



II -Выход редуцирующих веществ

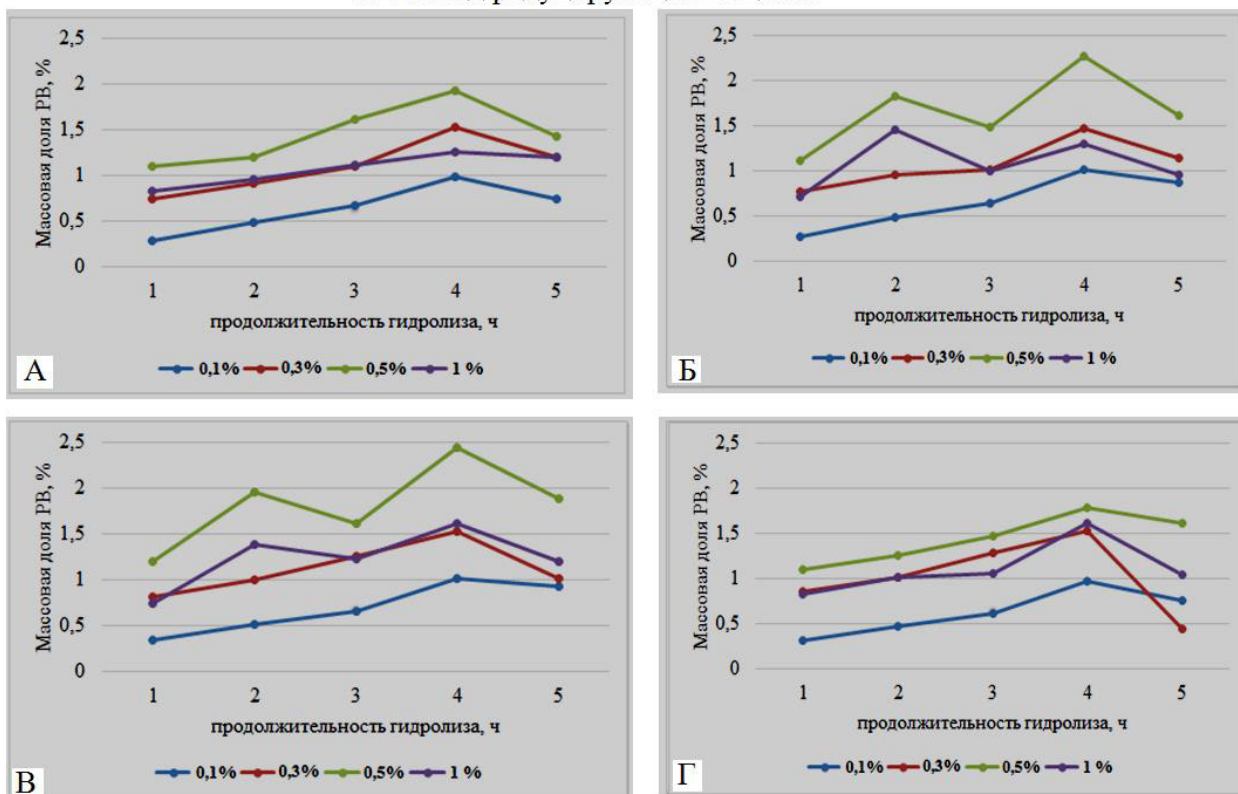


Рис. 1. Влияние продолжительности гидролиза на образование гексоз (вверху) и выход РВ (%) из травы некоторых видов галофитных растений: А – гребенщик; Б – соляноколосник; В – сарсазан; Г – саксаул.

Максимальный выход сахаров наблюдается при проведении гидролиза концентрированной H_2SO_4 в течение 8 часов. Например, массовая доля гексоз для травы гребенщик составило от 2.84 до 6.54%, соляноколосник - от 3.02 до 6.71%, сарсазан - от 3.40 до 7.06%, саксаул - от 3.40 до 6.54%. Наибольший выход гексоз наблюдается при концентрации 20% H_2SO_4 , а дальнейшее увеличение концентрации H_2SO_4 приводит к уменьшению выхода гексоз почти в 2 раза.

Увеличение продолжительности гидролиза приводит к уменьшению выхода гексоз из гидролизатов галофитных растений. При концентрации 20% H_2SO_4 оно составило для гребенщика 6.22%, соляноколосник - 6.4%, сарсазан - 6.57%, саксаул - 6.53%. Дальнейшее увеличение концентрации H_2SO_4 приводило к значительному уменьшению, почти в 2 раза, выхода гексоз. Продолжительность гидролиза в течение 10 часов отрицательно сказывалась на качестве гидролизатов.

Таким образом, наши исследования показали, что выход сахаров при гидролизе трав галофитных растений зависит от концентрации H_2SO_4 и продолжительности гидролиза биомассы (Рис.1).

Изучение выхода массовой доли редуцирующих веществ (РВ) у галофитных растений при воздействии разбавленной H_2SO_4 показало следующее (рис. 1). При гидролизе в течение первого часа наблюдается небольшой выход редуцирующих веществ. Для травы гребенщик выход сахаров в течение первого часа составил от 0.29-1.10%, для соляноколосника от 0.27-1.12%; для сарсазана 0.35-1.20%; для саксаула 0.31-1.10%. Увеличение концентрации H_2SO_4 до 1% приводило к уменьшению образования редуцирующих веществ. Гидролиз травы в течение 2 часов приводил к небольшому приросту доли РВ: гребенщик - от 0.48-1.20%; соляноколосник - от 0.49 до 1.83%; сарсазан - от 0.51 до 1.95%; саксаул чёрный - от 0,47 до 1.26%. Максимальный выход сахаров наблюдается при концентрации H_2SO_4 - 0,5%. Дальнейшее увеличение концентрации H_2SO_4 до 1% приводило к снижению массовых долей сахаров для всех четырех видов трав.

При продолжительности гидролиза в течение 3 часов наблюдалось увеличение массовых долей редуцирующих веществ. Для гребенщика выход сахаров составил от 0,67 до 1.61%, для соляноколосника от 0.65 до 1,49%; для сарсазана от 0.66 до 1.61% и для саксаула 0.6-1,47%.

Наибольший выход редуцирующих веществ при гидролизе пустынных трав разбавленной H_2SO_4 наблюдался при гидролизе в течение 4 часов. При этом максимальный выход редуцирующих веществ наблюдается при концентрации 0.5% H_2SO_4 и составлял для гребенщика 1.92%; соляноколосника - 2.27%; сарсазана - 2.43%; саксаула - 1.78%.

При продолжительности гидролиза в течение 5 часов наблюдается снижение выхода РВ по сравнению с продолжительностью гидролиза в 4 часа. Максимальный выход сахаров наблюдается при концентрации H_2SO_4 - 0.5%. При увеличении концентрации H_2SO_4 до 1% у всех четырех трав происходит снижение выхода редуцирующих веществ.

Наши исследования показали, что наибольший выход РВ из биомассы галофитных растений наблюдается при продолжительности гидролиза в течение 4 часов и концентрации кислоты 0,5% и составляет для гребенщика - 1.92%; для соляноколосника от - 2.27%; сарсазан - 2.43%; саксаула - 1.78% .

Заключение

Изучение выхода РВ из пустынных трав показало, что в зависимости от концентрации и продолжительности гидролиза происходит увеличение их выхода. Максимальный выход РВ происходит при концентрации 0,5% и продолжительности гидролиза 4 часа. При дальнейшем увеличении концентрации H_2SO_4 происходит уменьшение выхода сахаров. Наибольший выход РВ наблюдается в случае травы сарсазана (2.43%) и соляноколосника (2.27%), а наи-

меньший выход у гребенщика (1.92%) и саксаула (1.78%) (Рис. 1).

Целью дальнейших исследований будет являться изучение образования биоэтанола в процессе брожения с помощью дрожжей, которые будут культивироваться на среде, где в качестве источника углерода будут использованы гидролизаты трав галофитовых растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов Ш.А., Халилова А.Э. Новое в биотехнологии синтеза этанола в сбраживаемой среде. Хранение и переработка сельхозсырья. 2006;12:46-48.
2. Воробьев, И. Г. О проблемах производства биотоплива в мире. Наука и техника. 2005; 11:12-14.
3. Горбунов С. И. Перспективы использования биоэтанола. Вавиловские чтения. М., 2007: 82-84.
4. Матковский П.Е., Ярулин Р.С. Биоэтанол: техноогии получения из возобновляемого растительного сырья и области применения. Альтернативная энергетика и экология. 2006; № 6:95-106.
5. Жуков Н.А. Теоретические основы и технологические принципы непрерывной конверсии растительного сырья. Автореф. дис. д-ра техн. наук, Киров, 2001:31с.
6. Ковернинский И.Н. Основы технологии химической переработки древесины. М.: Изд. «Лесная промышленность» 1984: 278с.
7. Hayashida S., Ahn B., Yashimo S. Fermentation of cellulose by a newly isolated thermophilic Clostridium. J.Fac.Arg. Kyushu Univ.1983.Vol.27:99-107.

THE INTERACTION OF PHAGES AND BACTERIA IN THE EXTERNAL ENVIRONMENT

R.N. An

Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia
vthay@mail.ru

The interaction of phages with bacterial cells in the external medium has been studied. It was found out that the adsorption of phages and their subsequent reproduction occur in the external environment.

Keywords: bacteriophages, infection, prophylaxis.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ФАГОВ И БАКТЕРИЙ ВО ВНЕШНЕЙ СРЕДЕ

Р.Н. Ан

ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, Екатеринбург, Россия
vthay@mail.ru

Изучено взаимодействие фагов с бактериальными клетками во внешней среде. Установлено, что на объектах внешней среды происходит адсорбция фагов с последующей их репродукцией.

Ключевые слова: бактериофаги, инфекции, профилактика.

Введение

Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП) являются актуальной проблемой современного здравоохранения. В развитии эпидемического процесса нозокомальных инфекций ведущим остается контактно-бытовой путь передачи.

Поиск средств и способов нейтрализации возбудителя на факторах передачи – приоритетное направление профилактики ИСМП.

Настоящая работа посвящена изучению возможности взаимодействия фагов с бактериальными клетками на объектах внешней среды.

Материалы и методы

В работе использованы *E. coli* M17 и хозяйско-специфический бактериофаг FM₁₇. На опытный пластиковый тест-объект площадью 90 см² наносили 0,1 мл взвеси 18-часовой культуры *E. coli* M17, содержащей $3 \cdot 10^7$ – $5 \cdot 10^7$ бактериальных клеток в 1 мл, а на контрольный – 0.1 мл стерильного физиологического раствора хлорида натрия. После высушивания оба тест-объекта обрабатывали 0.1 мл жидкого бактериофага FM₁₇ с концентрацией $2 \cdot 10^5$ фаговых частиц в 1 мл. После 60-минутной экспозиции при комнатной температуре поверхности тест-объектов смывали 10 мл охлажденной до 4°C стерильной дистиллированной воды, создавая условия для прекращения дальнейшего взаимодействия фагов с бактериями. Для разделения бактерий и фагов смывы центрифугировали при 4°C и 5000 об/мин в течение 30 мин. В надосадочной жидкости смывов с контрольных и опытных тест-объектов определяли концентрацию фаговых частиц методом агаровых слоев. Осадок в смывах с опытного тест-объекта ресуспендировали в 10 мл охлажденной дистиллированной воды для отделения, возможно оставшихся в осадке неадсорбированных вирусных частиц и вновь центрифугировали при тех же условиях. Отмытый осадок засеивали по методу Грациа для определения адсорбированного фага. Предполагалось два вероятных варианта результатов. При первом варианте в осадке фаг не обнаруживается, а его концентрации в надосадочной жидкости примерно равны в контроле и опыте, что свидетельствует об отсутствии взаимодействия бактериофагов и микробных клеток. Во втором варианте, при адсорбции фагов на бакте-

риях, в надосадочной жидкости смывов с контрольных тест-объектов фага больше, чем в опытной, а разница его определяется в осадке. Известно, что необратимая адсорбция фагов летальна для кишечных бактерий и, следовательно, может обеспечить необходимый эпидемиологический эффект.

Результаты и обсуждение

Полученные результаты значительно отличались от теоретически ожидаемых. Количество фаговых частиц в надосадочной жидкости смывов с опытных тест-объектов не только не уменьшилось, а, напротив, оказалось большим в 4.4 раза, чем в контроле. Количество вирионов в опыте было постоянно большим и колебалось от 436 до 4824, составляя в среднем 1878.4 ± 445.2 , а в контроле – от 117 до 1481, в среднем составляя 455.9 ± 137.5 . Установленное различие не может быть объяснено адсорбцией фагов и тем более отсутствием взаимодействия их с микробными клетками. Накопление вирионов в надосадочной жидкости может быть только следствием репродукции их, т.е. вариантом опыта, не предусмотренным нами заранее.

При исследовании осадков обнаружены необратимо адсорбированные на бактериальных клетках фаговые частицы, количество которых колебалось от 30 до 319, составляя в среднем 110.6 ± 29.3 . Удельный вес адсорбированных фагов был равен 5,6% от общей суммы обнаруженных фагов. Однако доля адсорбированных вирионов должна быть большей, но часть их успевает репродуцироваться за 60-минутную экспозицию.

Различие в количестве фаговых частиц в надосадочной жидкости и осадке смывов с контрольных и опытных тест-объектов определяет изменение суммарного количества бактериальных вирусов в эксперименте. Среднее количество их в опыте в 4.4 раза ($t = 3.1$; $p < 0.01$) было большим, чем в контроле.

Заключение

Установлено взаимодействие фагов с бактериальными клетками на объектах внешней среды, проявляющиеся адсорбцией с последующей репродукцией фаговых частиц. Полученные результаты свидетельствуют о возможности применения бактериофагов во внешней среде стационаров для профилактики ИСМП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рычагов И. П. автореферат докторской диссертации «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭПИДЕМИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ВНУТРИБОЛЬНИЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ В ХИРУРГИИ. 2007, Кемерово.
2. Адамс М. Бактериофаги: Пер. с англ. М., 1961.
3. Гольдфарб Д.М. Бактериофагия.-М., 1961.

BIOTECHNOLOGICAL APPROACHES IN PROPAGATING OF RARE SPECIES OF MEDICINAL HERBS

S. Baboeva, Yu. Levitskaya, O. Charishnikova

Educational and Experimental Center of High Technologies, Tashkent, Uzbekistan

E-mail: sbaboyeva@gmail.com

Callus structure of rare medicinal herbs cultivated *in vitro*, are a perspective source of a wide range of biologically active compounds used as active agents of drugs.

Keywords: biotechnology, micropropagation, callus structure, industrial replication plant, the conservation of species diversity.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ В РАЗМНОЖЕНИИ РЕДКИХ ВИДОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

С.С. Бабоева, Ю.В. Левицкая, О.С. Чарышникова

Учебно-экспериментальный Центр высоких технологий, Ташкент, Узбекистан

E-mail: sbaboyeva@gmail.com

Каллусные структуры редких лекарственных растений, культивируемые *in vitro*, являются перспективным источником широкого спектра биологически-активных веществ, используемых в качестве действующих агентов фармакологических препаратов

Ключевые слова: биотехнология, микрклональное размножение, каллусные структуры, промышленное тиражирование растений, сохранение видового разнообразия.

Введение

Биотехнология растений является одним из научно-практических приоритетов XXI века. Если в 2004 году рынок биотехнологической продукции в мире составлял 40 млрд. долл. США, то уже в 2010 году глобальная рыночная стоимость секторов, связанных с биотехнологией (без сельского хозяйства), оценивалась в более 2 трлн. евро. Биотехнология промышленного производства плантаций ценных растений (в том числе лекарственных) с использованием инновационных методов в Центральной Азии только начинает развиваться, при том, что данный сектор является чрезвычайно важным и наиболее импорт-зависимым.

Растительный покров Узбекистана насчитывает около 4230 видов, 1028 родов из 138 семейств. Среди них - 492 культурных и разводимых растений из 79 семейств. Из дикорастущих около 577 видов – лекарственные растения [1,2]. Научно-исследовательскими институтами АН РУз, а также ВУЗами Республики накоплена обширная база соединений растительного происхождения, в том числе обладающих высокой биологической активностью и нашедших применение в медицине. Следует отметить, что особенности географического расположения Узбекистана способствуют повышению экспортного потенциала фармацевтической отрасли и облегчают поставки лекарственных средств, произведенных в Узбекистане во все государства Центральной Азии, с которыми наша страна граничит, а также в другие государства СНГ (Россия, Украина, Белоруссия) и страны Прибалтики. Статистические данные показывают стабильный рост объемов экспорта фармацевтической продукции. Так, в период 2010-2013 годы рост объемов экспорта продукции составил более чем 3 раза. Согласно прогнозам, в период 2012-2016 годы при росте в денежном выражении общего объема производства лекарственных препаратов в 2.3 раза, увеличение объемов производства лекарственных препаратов из растительного сырья ожидается почти в 4 раза. Сегодня Узбекистан

стан успешно сотрудничает с ведущими фармацевтическими компаниями и фирмами таких стран, как Германия, Великобритания, Россия, Турция, Индия, Китай, Южная Корея, Польша, Сингапур, Бангладеш и другие.

В начале двадцатого века лекарственные растения составляли 80% всех используемых лечебных средств, но затем синтетические, антибиотические и гормональные препараты значительно их потеснили. Несмотря на значительные успехи в создании ценных синтетических лечебных препаратов, поиск биологически-активных соединений растительного происхождения занимает важное место в современной научной медицине. На мировом рынке каждый третий лечебный препарат является препаратом растительного происхождения [3]. Преимущества препаратов на основе растительного сырья перед синтетическими лекарственными средствами заключаются в их мягком действии и низкой токсичности при использовании в терапевтической практике и профилактике многих заболеваний [4,5]. Необходимо отметить рост применения препаратов растительного происхождения в химиотерапии опухолевых заболеваний, что обусловлено высокой специфичной биологической активностью, сочетающейся с комплексным воздействием на весь организм.

Материалы и методы

Некоторые высокоценные лекарственные растения Узбекистана, являясь эндемиками нашего региона, признаны редкими и находятся под охраной РУз [6]. Одним из таких растений является Аконит (*Aconitum*). В мире насчитывается более 300 видов аконита. В горных и предгорных районах Тань Шаня и Гассаро-Алая. Узбекистана произрастает *Aconitum seravschanicum* (А. заравшанский). В составе абсолютно всех частей растений рода *Aconitum* обнаружен ряд дитерпеновых алкалоидов, и один из самых ярких представителей этого класса соединений – аконитин [7]. В целом, класс соединений относящихся к алкалоидам обладает очень высокой физиологической активностью и в больших дозах вызывает сильнейшие отравления, а в малых – обладает сильнодействующими лечебными эффектами различного действия [8]. Благодаря наличию дитерпеновых алкалоидов, издревле в народной медицине настойки из аконита применяются в качестве гомеопатических средств с обезболивающим, глистогонным, жаропонижающим, противосудорожным действием. В народной китайской медицине аконит входит в состав сборов с антиканцерогенной активностью [9]. В настоящее время широкое клиническое применение получил антиаритмический препарат Аллапинин [10], действующим началом которого является лаппаконитина гидрохлорид – соль алкалоида, содержащегося в наземной части растений рода *Aconitum* [11].

Широкий спектр биологических эффектов экстрактов аконита, требует более глубокого изучения механизмов действия алкалоидов, содержащихся в растениях рода *Aconitum* на сердечно-сосудистую систему, при нейродегенеративных расстройствах и др. патологиях, а производство уже известных препаратов нуждается в достаточном количестве биомассы аконита, как сырьевой основы для выделения алкалоидов.

С целью получения больших количеств биомассы аконита, нами предпринята попытка микрклонального размножения (*in vitro*) каллусных структур *Aconitum seravschanicum*.

Полученные с использованием технологии *in vitro* растения (каллусные структуры) имеют относительно невысокую себестоимость, что является экономически привлекательным фактором для участников реального сектора экономики. Данная технология направлена на организацию автоматизированного круглогодичного производства как целых ценных растений (в том числе лекарственных), так и каллусной массы в лабораторных условиях, что позволит значительно экономить, материальные и трудовые ресурсы, затраты на логистику, а также обеспечить объемы сырьевой базы при условии сохранения биоразнообразия природных ареалов.

Результаты и обсуждение

Из литературных источников известна лишь одна единственная успешная попытка введения в культуру *in vitro* этого лекарственного растения [12].

Трудности культивирования *in vitro* каллусных структур растений рода *Aconitum* связаны с рядом серьезных аспектов: во – первых, получение *in vitro* каллусных тканей многих ядовитых видов растений, в том числе аконита затруднено наличием большого содержания полифенолов, которые подавляют окислительное фосфорилирование в митохондриях и тем самым вызывают гибель клеток. С целью предотвращения этого в питательную среду добавляют аскорбиновую кислоту, поливинилпирролидон, активированный уголь [13] или антиоксиданты [14]; во-вторых: не исключено, что выделение полифенолов и все попытки избавления от них в процессе каллусообразования путем добавления различных соединений в питательную среду сужают спектр проявления всех возможных типов каллусных тканей из конкретных эксплантов [15]; в – третьих: качество микроклонирования во многом определяется типом и концентрацией регуляторов роста, состава минеральных солей, а также неразрывно связано с физическими факторами культивирования [16]. Оказалось, что повышение концентрации фитогормона 2,4-дихлорофеноксиуксусной кислоты до 1.5 мг/л, а также увеличение содержания фосфатов в 2 раза и доведение концентрации сахарозы до 50 г/л способствуют наиболее оптимальному выходу алкалоидов в каллусной культуре аконита [17]. Вместе с тем, важным аспектом в получении чистых эксплантов для дальнейшего культивирования каллусных структур является подбор стерилизующих агентов, выбор оптимальных их концентраций, а также времени стерилизации. Опытным путем было обнаружено, что наиболее эффективная стерилизация эксплантов аконита достигалась при использовании 0.1% HgCl_2 в течение 5 минут [18].

Несмотря на постоянное совершенствование методик, получение эффективного коэффициента размножения возможно только путем адаптации существующих протоколов для конкретных генотипов растений. С этой целью к каждому генотипу подбирают оптимальные условия (специфически необходимые регуляторы роста растений, осмотически активные вещества, консистенция и pH среды, интенсивность освещения, фотопериод, температура и влажность) [16; 19; 20].

Заключение

Технология получения *in vitro* как каллусной массы так и целых растений из вегетативно размноженного материала в настоящее время является инновационным биотехнологическим способом размножения ценных редких и исчезающих видов растений. Разработка таких методов связана с необходимостью научных исследований и может привести к созданию коммерческих технологий размножения растений. Таким образом, изучение процесса экспериментального морфогенеза на всех уровнях организации – от отдельной клетки до верхушки побега – привело к созданию технологии микроклонального размножения растений, которая уже во многих странах перешла на коммерческий уровень. В настоящее время метод микроклонального размножения используется для ускоренного клонирования плодовых, ягодных, клубнеплодных, декоративных, редких и исчезающих, лекарственных видов растений и древесных пород [20]. Таким образом, технология микроклонального размножения в общих чертах является универсальной технологией, позволяющей осуществлять перенос протоколов микроклонального размножения каллусных структур аконита на другие ценные лекарственные и коммерческие сельскохозяйственные растения. Расширение количества видов растений, вводимых в культуру, изучение особенностей образования каллусов на эксплантах и факторов, повышающих частоту каллусообразования, а также изучение условий, определяющих способность клеток и тканей к длительному выращиванию на искусственных питательных средах, позволят иметь более реальное представление о биологии клеток, культивируемых *in vitro*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закиров К.З., Закиров П.К. Опыт типологии растительности земного шара на примере Средней Азии, «ФАН УзССР» Ташкент, 1978:245.
2. Пулатова Т.П., Халматов Х.Х., Джураев И.Н. Лекарственные растения Ташкентской области, «Медицина УзССР» Ташкент, 1980:317.
3. Государственный реестр лекарственных средств. Т. 1. М.: Минздрав России – Фонд фармацевтической информации, 2001:1277.
4. Машковский М.Д. Лекарственные средства М.: Новая волна:изд. Умеренков, 2008: 1206.
5. Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: учебник. М.: Медицина, 2002: 656.
6. «Красная книга Республики Узбекистан». 2010, том 1.
7. Орехов А.П. Химия алкалоидов — М.: Академия наук, 1955:868.
8. Терехин А.А., Вандышев В.В. Технология возделывания лекарственных растений, Учебное пособие. Москва.2008:119.
9. Коновалова Т., Шевырева Н. "Аконит - борец шлемоносный и воинственный" в кн. "В мире растений".2005. №11:59-67.
10. Патент РФ № 2180583. Лекарственный препарат для лечения различных форм нарушения ритма сердца.
11. Соколов С.Ф. Аллапинин® и современные подходы к лечению нарушений ритма сердца. РМЖ - Кардиология №4:177.
12. Иванцов А.И., Дедов А.В., Мартыанов Н.А., Чураев Р.Н. Введение в культуру in vitro *Aconitum septentrionale* Koelle продуцента лекарственных алкалоидов . Биология культивируемых клеток и биотехнология. Тезисы докладов. Новосибирск. 1988:16.
13. Bonner J., Varner J. E. Plant Biochemistry .Academic Press:1965 – 1054.
14. Мигранова И.Г., Лукичев И.А., Мардамшин А.Г. Простой способ избавления от полифенолов при индукции каллусообразования борца северного (*Aconitum septentrionale* К.). Тезисы докладов Международной конференции «Состояние и перспективы развития биотехнологии растений» Алматы. 1997:23-24.
15. Мигранова И.Г. «Анализ каллусной ткани *Aconitum septentrionale* К.: физиологические и генетические аспекты». Автореферат дисс. Уфа, 2000.
16. Митрофанова И.В. Соматический эмбриогенез как система in vitro размножения культурных растений. Физиология и биохимия культурных растений. 2009. Т. 41. № 6:34-41.
17. Быкова К.С., Асташкина А.П. Получение каллусной и суспензионной культур *Aconitum septentrionale* и *Aconitum barbatum*. XVI Международная научно-практическая конференция имени профессора Л.П. Кулёва. Москва 2010: 273-274.
18. Srivastava N., Kamal B., Sharma V., Negi Yo.K., Dobriyal A.K., Gupta S., Jadon V.S. Standardization of Sterilization Protocol for Micropropagation of *Aconitum heterophyllum*- An Endangered Medicinal Herb. Academic Arena, 2010; 2(6): 115-119.
19. Barinova, I., Clement, Ch., Martiny, L., Baillieul, F., Soukoupova, H., Heberle-Bors, E. and Touraev, A. (2004). Regulation of developmental pathways in cultured microspores of tobacco and snapdragon by medium pH. *Planta*, 219: 141-146.
20. Bal, U. and Touraev, A. (2008). Microspore Embryogenesis in Selected Medicinal and Ornamental Species of the Asteracea. In: *Advances in Haploid Production in Higher Plants*. Eds: A. Touraev, B.P. Forster and S.M. Jain, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York:219-229

STUDY OF SOME PARAMETERS OF ACID HYDROLYSIS OF BIOMASS OF CERTAIN DESERT PLANTS

N.A. Vakhabova, S.V. Kahn

Samarkand State University Samarkand, Uzbekistan

Acid hydrolysis parameters of biomass of desert plants as such as concentration of H_2SO_4 , the length of time of hydrolysis, temperature of hydrolysis are studied.

ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРОВ КИСЛОТНОГО ГИДРОЛИЗА БИОМАССЫ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПУСТЫННЫХ ТРАВ

Н.А. Вахабова, С.В. Кан

Самаркандский Государственный Университет Самарканд, Узбекистан

В статье изучены такие параметры кислотного гидролиза биомассы пустынных трав как концентрация H_2SO_4 , продолжительность времени гидролиза, температура протекания гидролиза.

Введение

В настоящее время производство биоэтанола является наиболее динамично развивающимся сектором биотопливной отрасли. На его долю приходится 85% объема мирового производства биотоплива. Увеличение объемов производства и потребления биоэтанола является следствием решения задач мировой стратегии защиты окружающей среды и борьбы с глобальным потеплением планеты, направленный на постепенный отказ от нефти и газа и переход на новые возобновляемые виды топлива. Основное направление использования биоэтанола - получение смесевых топлив (этанол + бензин) с достаточно высоким энергосодержанием [1,2].

В зависимости от вида используемого сырья процессы производства биоэтанола могут значительно отличаться. Но некоторые из основных этапов в процессе остаются теми же, несмотря на то, что они могут протекать в различных условиях температуры и давления, могут использоваться различные микроорганизмы. Целью наших исследований является изучение некоторых параметров кислотного гидролиза разных видов пустынных трав.

Материалы и методы

Объектами исследований являются некоторые виды многолетних пустынных трав: гармала обыкновенная (*Peganum Harmala*), зопник коровяковидный (*Phlomis thapsoides*), ирис джунгарский (*Iris Songarica*), псоралея костянковая (*Psoralea drupacea*), а также промышленные штаммы спиртовых дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. Биомасса пустынных трав подвергается кислотному гидролизу, для расщепления сложного полисахарида в мономер - глюкозу. Варьируются параметры гидролиза – концентрация кислоты и продолжительность процесса. На сахарометре определяется содержание глюкозы.

Результаты и обсуждение

Гидролиз целлюлозы наиболее перспективный метод химической переработки растительного сырья, так как вместе с биотехнологическими процессами позволяет получать кормовые и пищевые продукты, биологические активные и лекарственные препараты, мономеры и синтетические смолы, топливо для внутреннего сгорания и разнообразные про-

дукты для технических целей. В качестве исходного сырья для получения этих веществ и продуктов используются углеводы, накапливающиеся в растениях. Перед гидролизом необходима предварительная обработка сырья, при которой происходит изменение ее макроскопической и микроскопической структуры, изменение его химического состава. Предварительная обработка приводит к разрушению кристаллической структуры целлюлозы и разрушению гемицеллюлозы. На этом этапе происходит растворение гемицеллюлозы и уменьшается степень его кристаллизации. Одновременно при этом происходит увеличение его поверхности, т.е. доступной площади, необходимой для различной реакции и увеличение пористости субстрата [3,4].

Предварительная обработка сырья может быть различного вида: физическая, химическая, биологическая, а также обработка под высоким давлением. Физическая предварительная обработка сырья представляет собой механическое измельчение материала, которая включает в себя дробление, измельчение и помол сырья. В результате измельчения лигноцеллюлозных материалов происходит увеличение удельной поверхности субстрата. Другим видом предварительной обработки сырья является химическая обработка, используемая для уменьшения содержания кристаллической целлюлозы. При химической обработке чаще всего используются различные щелочи и кислоты (серная кислота, соляная кислота), которые способствуют растворению лигниноцеллюлозной биомассы, разрушая структуру лигнина. Важное значение имеют правильно подобранные концентрации кислот, так как конечные продукты гидролиза должны сохранять способность к брожению [5,6].

Известно, что процесс гидролиза разбавленными минеральными кислотами идет только при температурах выше 100°C и ведет к распаду легкогидролизуемых компонентов - гемицеллюлоз. В результате этого процесса образуются различные пентозы, которые плохо усваиваются микроорганизмами, поэтому их необходимо удалить из гидролизата. После удаления гемицеллюлоз остается целлолигниновый остаток.

Целлюлоза является трудногидролизуемым компонентом. Для растворения целлюлозы до моносахаридов, необходимо вести гидролиз концентрированными кислотами, причем скорость гидролиза повышается в гомогенной среде, то есть в условиях, когда целлюлоза оказывается растворенной в воде в присутствии катализатора. Этому условию удовлетворяет гидролиз полисахаридов растительной ткани в среде концентрированных сильных минеральных кислот, обладающих способностью растворять эти полисахариды. Гидролиз концентрированной кислотой протекает в два этапа: на первом этапе, концентрированная кислота разрушает кристаллическую структуру целлюлозы, разбивая водородные связи между цепями целлюлозы; на второй стадии гидролиз индуцирует гидролитическую реакцию в отдельных изолированных целлюлозных цепях. При этом методе гидролиза получающиеся гидролизаты имеют концентрацию сахара в несколько раз выше, чем при гидролизе разбавленными кислотами, а так же гидролизаты становятся более чистым, поскольку не содержат продуктов разрушения сахаров. Конечным продуктом распада целлюлозы является D-глюкоза, которая хорошо усваивается микроорганизмами [4,5].

В результате гидролиза примерно 90% гемицеллюлозы и целлюлозы деполимеризуется в мономерный сахар. С экономической точки зрения, этот процесс позволяет уменьшить издержки производства по сравнению с разбавленным раствором кислоты, особенно, если кислоты извлекаются и снова концентрируются. Кислоты и сахар в растворе разделяются через ионообменные мембранные поры. Далее кислоту концентрируют через многоступенчатые испарители и снова готовят к использованию. Оставшиеся твердые фракции биомассы, богатые лигнином, собираются и могут быть изготовлены в виде гранул для использования в качестве топлива [6,7].

В своих исследованиях мы проводили двухступенчатый гидролиз с использованием разбавленной и концентрированной серной кислоты. Выбор серной кислоты для гидролиза полисахаридов растительной ткани обусловлен следующими ее преимуществами: хорошая

растворяющая способность целлюлозы и сильная каталитическая активность уже при низких концентрациях; она не приводит к коррозии железа и не обладает летучестью.

Для удаления легкогидролизуемых полисахаридов был проведен гидролиз биомассы некоторых пустынных трав, для чего исходное измельченное сырье обрабатывалось 0.1%, 0.3%, 0.5% и 1 % H_2SO_4 с гидромодулем 1:5 и выдерживалось при температуре кипения ($100^{\circ}C$) в течение 1,2,3,4,5 часов. По истечении времени сырье отфильтровывалось от предгидролизата и использовалось для основной стадии кислотного гидролиза.

Изучение зависимости выхода сахаров от концентрации H_2SO_4 показало, что максимальный выход редуцирующих веществ наблюдается при концентрации 0.5% с продолжительностью гидролиза 4 ч и составляет для гармала обыкновенной 1.92%; для зопника коряковидного 2.27%; для ириса джунгарского 2.43%; для псоралеи костянковой 1.78%. При увеличении концентрации H_2SO_4 1% и продолжительности гидролиза 4 часа наблюдается небольшой выход сахаров (Рис.1).

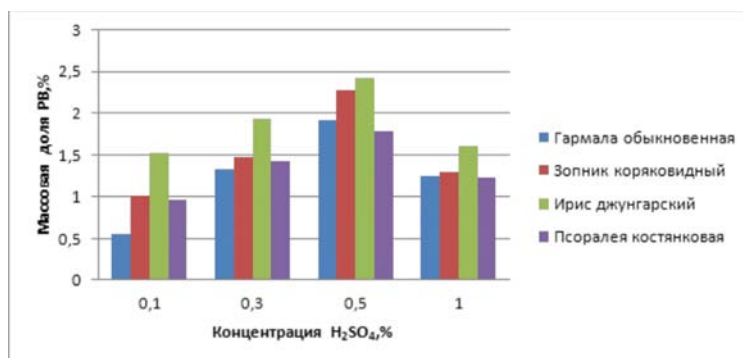


Рис.1. Зависимость выхода РВ некоторых видов пустынных трав от концентрации H_2SO_4 при продолжительности гидролиза 4 часа.

В своих исследованиях мы также изучали зависимость выхода сахаров от продолжительности времени гидролиза. При увеличении продолжительности гидролиза до 5 ч наблюдается снижение выхода РВ по сравнению с продолжительностью гидролиза в 4 ч. В зависимости от концентрации H_2SO_4 выход редуцирующих веществ для гармала обыкновенной составил от 0.75-1.43%; для зопника коряковидного от 0.87 до 1.61%; для ириса джунгарского от 0.93 до 1.88%; для псоралеи костянковой от 0.76 до 1.61% (Рис.2).

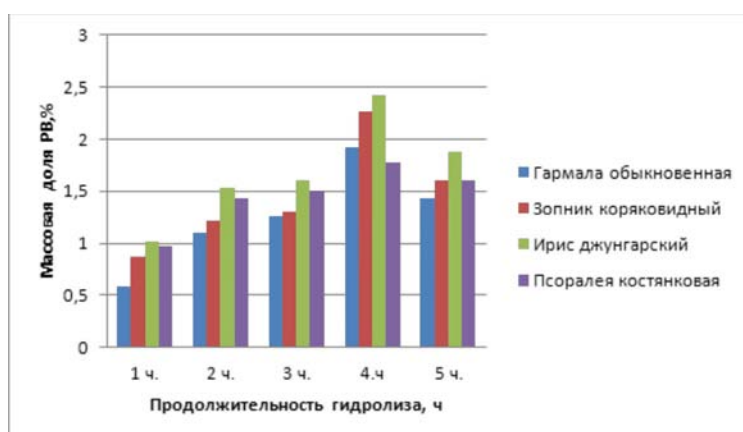


Рис.2. Зависимость выхода РВ некоторых видов пустынных трав от продолжительности времени гидролиза.

Таким образом, изучение выхода редуцирующих веществ в зависимости от концентрации H_2SO_4 у разных видов пустынных трав показало, что в зависимости от концентрации и продолжительности гидролиза, максимальный их выход происходит при концентрации 0.5% и продолжительности гидролиза 4 ч. При дальнейшем увеличении концентрации H_2SO_4

происходит уменьшение выхода сахаров. Наибольший выход редуцирующих веществ наблюдается у ириса джунгарского и зопника коряковидного, наименьший - у гармалы обыкновенной и псоралеи костянковой.

В своих исследованиях вторую ступень гидролиза проводили с использованием более концентрированной кислоты. Для изучения зависимости выхода гексоз из гидролизатов пустынных трав, были взяты следующие концентрации H_2SO_4 : 10,15,20,25%. Гидролиз травы вида гармала обыкновенная конц. H_2SO_4 проводился при температуре $100^\circ C$ с гидромодулем 1:5, в течение 2,4,6,8,10 часов.

Содержание моносахаридов, определяемое как суммарное содержание гексоз, отражает массовую долю целлюлозы, при гидролизе которой образуется глюкоза. С повышением концентрации кислоты наблюдалось увеличение сахаров в гидролизате.

Исследования показали, что наибольшего выхода гексоз наблюдается при концентрации H_2SO_4 20% и продолжительности гидролиза 8 часов. Массовая доля гексоз для травы гармала обыкновенная составило 6.54%, для зопника 6.71%, для ириса джунгарского 7.06%, для псоралеи костянской 6.54%. Увеличение концентрации H_2SO_4 приводит к уменьшению выхода гексоз почти в 2 раза (Рис 3).

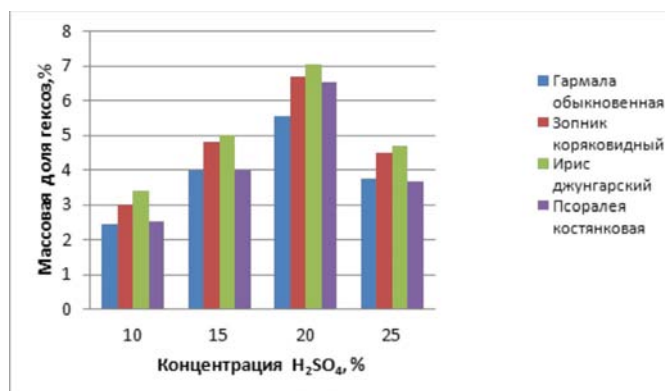


Рис. 3. Зависимость образования гексоз при гидролизе некоторых видов пустынных трав от концентрации H_2SO_4 .

На выход сахаров, кроме концентрации кислоты, существенное влияние оказывает и продолжительность гидролиза. Для изучения временной зависимости образования гексоз, мы проводили гидролиз в течение 2,4,6,8,10 часов. Исследования показали, что при продолжительности гидролиза некоторых видов пустынных трав в течение 8 часов наблюдается максимальный выход сахаров. При дальнейшей продолжительности времени гидролиза происходит распад и снижение содержания образовавшихся сахаров и продолжительность гидролиза в течение 10 часов отрицательно сказывается на качестве гидролизата (Рис.4).

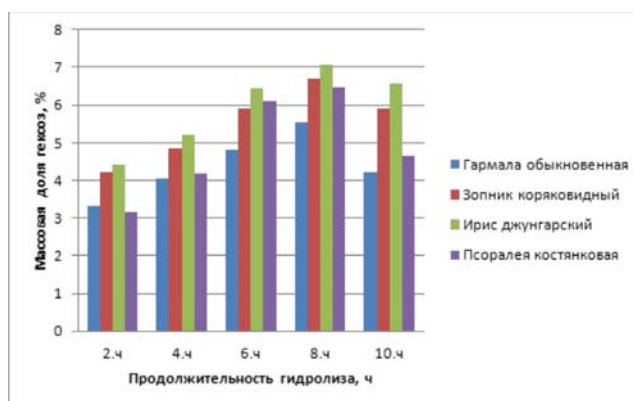


Рис. 4. Зависимость образования гексоз некоторых видов пустынных трав от продолжительности гидролиза.

Заключение

Проведение гидролиза биомассы пустынных трав с использованием разбавленной H_2SO_4 показало, что в зависимости от концентрации H_2SO_4 0.5% и продолжительности гидролиза (1-5 ч) происходит увеличение выхода редуцирующих веществ, максимальных выход которых приходится для всех видов пустынных трав на концентрацию H_2SO_4 0,5% и продолжительности гидролиза 4 часа. Наибольший выход редуцирующих веществ наблюдается у вида Ирис джунгарский, наименьший у вида Псоралеи костянской.

Проведение гидролиза гидролизатов пустынных трав с использованием концентрированной H_2SO_4 показало, что в зависимости от концентрации H_2SO_4 и продолжительности гидролиза (2-10 часов) происходит увеличение сахаров для всех видов пустынных трав, максимальный выход которых приходится на концентрацию H_2SO_4 20% и продолжительности гидролиза 8 часов. Продолжительность гидролиза в течение 10 часов отрицательно сказывается на качестве гидролизата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев, И. Г. О проблемах производства биотоплива в мире. *Наука и техника*. 2005; №11: 12–14.
2. Вильданов Ф.Ш. История популяризации моторных топлив на основе биоэтанола. *Современные проблемы истории естествознания в области химии, химической технологии и нефтяного дела*. Уфа, 2008; С. 30-33.
3. Синицин А.П, Гусаков А.В. Чероноглазов В.М. Биоконверсия лигноцеллюлозных материалов. М.: Изд-во МГУ, 1995.
4. Сушкова В.И. Сравнительный анализ сернокислотного гидролиза растительного сырья. Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья. Изд-во Алт.ун-та., 2007; 299 с.
5. Трофимова Н.Н, Бабкин В.А, Черемис М.М. Катализируемый паровзрывной гидролиз целлюлигноинового остатка древесины лиственницы. *Химия растительного сырья*. 2002. №2:53-56.
6. Чачина С.Б., Двоян А.В. Получение биоэтанола из органического сырья. *Омский научный вестник*. №2. 2014:224-228
7. Petersson, A.; Thomsen, M.H.; Hauggaard-Nielsen H. & Thomsen, A.B. Potential bioethanol and biogas production using lignocellulosic biomass from winter rye, oilseed rape and faba bean. *Biomass and Bioenergy*, 2007; Vol.31, No.11-12: 812-819.

STUDY METHODS OF BIOETHANOL PRODUCTION FROM CERTAIN SPECIES OF DESERT PLANTS

N.A. Vakhabova, S.V. Kahn

Samarkand State University Samarkand, Uzbekistan

The article studied methods of producing liquid biofuels from cellulosic feedstock. The parameters for hydrolyses are identified. A scheme for the production of bioethanol from certain species of desert plants has proposed.

ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЭТАНОЛА ИЗ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПУСТЫННЫХ ТРАВ

Н.А. Вахабова, С.В. Кан

Самаркандский Государственный Университет Самарканд, Узбекистан

В статье изучены методы получения жидкого биотоплива из целлюлозосодержащего сырья. Установлены параметры проведения гидролиза. Предложена схема получения биоэтанола из некоторых видов пустынных трав.

Введение

Развитие мировой экономики, рост населения и уровень его благосостояния привели к дефициту энергоресурсов. Необходимость решения глобальных проблем, связанных с ограниченностью ископаемых запасов топлива, обеспечение экологической и энергетической безопасности обуславливает развитие в мире возобновляемой энергетики, особенно биоэнергетики - быстроразвивающейся самостоятельной отрасли современной энергетики. В настоящее время наступает эпоха использования биотехнологических методов получения нетрадиционных источников энергии из возобновляемых природных ресурсов. Особое место в структуре возобновляемых источников энергии занимает жидкое биотопливо - биоэтанол и биодизель [1,2].

В настоящее время производство биоэтанола является наиболее динамично развивающимся сектором биотопливной отрасли. На его долю приходится 85% объема мирового производства биотоплива. Увеличение объемов производства биоэтанола в мире является следствием решения задач защиты окружающей среды, постепенный отказ от нефти и газа и переход на новые возобновляемые виды топлива [2,5].

Актуальность разработок технологий получения гидролизного этанола из растительного сырья признается и в Узбекистане, так как около 60% ее территории составляют пустыни и полупустыни с характерным для них видовым составом растений. В настоящее время современное состояние естественных пустынных пастбищ радикально изменяется под влиянием хозяйственной деятельности человека, превращая их на деградационные территории с преобладанием растений, которые мало или почти не имеют хозяйственного значения. В связи с этим разработка методов получения биоэтанола из растительной биомассы пустынных трав является актуальной научно - практической проблемой биотехнологии. Целью наших исследований является изучение методов получения биоэтанола из биомассы некоторых видов пустынных трав, являющихся источником целлюлозосодержащего сырья [6,7].

Материалы и методы

Объектами исследований являются некоторые виды многолетних пустынных трав: гармала обыкновенная (*Peganum Harmala*), зопник коровяковидный (*Phlomis thapsoides*), ирис

джунгарский (*Iris Songarica*), псоралея костянковая (*Psoralea drupacea*), а также промышленные штаммы спиртовых дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. Биомасса пустынных трав подвергается кислотному гидролизу, для расщепления сложного полисахарида в мономер – глюкозу. Варьируются параметры гидролиза – концентрация кислоты и продолжительность процесса. На сахарометре определяется содержание глюкозы. Ферментацию гидролизатов пустынных трав проводили в анаэробных условиях с применением штаммов спиртовых дрожжей. Дистилляцию браги пустынных трав проводили методом простой перегонки с конденсацией пара в жидкость [3,4,5].

Результаты и обсуждение

В настоящее время наступает эпоха использования биотехнологических методов получения нетрадиционных источников энергии из возобновляемых природных ресурсов, наиболее перспективным из которых признана органическая биомасса, способная удовлетворения потребности населения, промышленности и сельского хозяйства в электрической и тепловой энергии. В качестве сырья для производства биоэтанола можно использовать сахаросодержащие, крахмалосодержащие и целлюлозосодержащие культуры, но наиболее перспективным является целлюлозное сырье [6].

В Узбекистане современное состояние естественных пустынных пастбищ радикально изменяется под влиянием хозяйственной деятельности человека, превращая их на деградационные территории с преобладанием растений, которые мало или почти не имеют хозяйственного значения. Мы изучали химический состав и биомассу пустынных растений, которые могут быть использованы в качестве гидролизного сырья. Основным интерес в качестве целлюлозосодержащего сырья для получения биоэтанола среди трав Карнабчуля представляют виды гармала обыкновенная (*Peganum Harmala*), зопник коряковидный (*Phlomis thapsoides*), ирис джунгарский (*Iris songarica*), псоралея костянковая (*Psoralea drupacea*). Не имея кормового и хозяйственного значения, эти травы являются индикаторами антропогенного влияния и могут привести к деградации естественного травостоя [4].

Изучение химического состава пустынных трав показало, что гармала обыкновенная, зопник коряковидный, ирис джунгарский, псоралея костянковая богаты зольными элементами и экстрактивными веществами, что является важным показателем пригодности их для микробного синтеза.

Гидролиз является предварительной обработкой, в результате которой полисахариды расщепляются до образования моносахаридов, которые затем сбраживаются [6,7]. В своих исследованиях мы проводили двухступенчатый гидролиз.

На первом этапе гидролиза, для удаления легкогидролизуемых полисахаридов биомассы пустынных трав, мы проводили гидролиз с разбавленной H_2SO_4 с концентрациями 0.1%, 0.3%, 0.5% и 1% в течение 1,2,3,4,5 часов, с гидромодулем 1:5, при температуре 100°C. Наибольший выход редуцирующих веществ наблюдается при концентрации H_2SO_4 0.5% и продолжительности гидролиза 4 часа. Выход редуцирующих веществ для гармалы обыкновенной составил 1.92%, для зопника коряковидного 2.72%, для ириса джунгарского 2.42%, для псоралеи костянской 1.78%. При дальнейшем увеличении концентрации H_2SO_4 и продолжительности времени гидролиза наблюдалось снижение выхода редуцирующих веществ.

На втором этапе, для расщепления целлюлозы биомассы пустынных трав до глюкозы, мы проводили гидролиз концентрированной H_2SO_4 с концентрациями 10%, 15%, 20%, 25% в течение 2,4,6,8,10 часов, при температуре 100 °C. Максимального выхода гексоз наблюдалось при концентрации H_2SO_4 20% и продолжительности гидролиза 8 часов. Выход гексоз при этом составил для гармалы обыкновенной 6.54%, для зопника коряковидного 6.71%, для ириса джунгарского 7.06%, для псоралеи костянской 6.54%. При дальнейшем гидролизе происходит распад и снижение содержания образовавшихся сахаров и продолжительность гидролиза в течение 10 часов отрицательно сказывается на качестве гидролизата.

Для проведения ферментации гидролизатов пустынных трав мы использовали промышленные штаммы дрожжей. Ферментацию полученных гидролизатов пустынных трав проводили с использованием дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* в анаэробных условиях при температуре 27 °С, в течение 3 суток, pH 4.5. Исследования показали, что в процессе ферментации продолжительностью 72 часа идет эффективное усвоение сахаров дрожжами. В брагах, полученных после ферментации биомассы пустынных трав содержание сахаров уменьшилось почти в 5 раз и составило в зависимости от растения от 0,59% у ириса джунгарского до 1.05% у гармалы обыкновенной.

Таким образом, полученные нами гидролизаты представляют собой благоприятную среду для размножения и метаболизма дрожжей. В этих средах клетки характеризуются высокой физиологической активностью и эффективно усваивают глюкозу.

В дальнейших исследованиях мы проводили простую дистилляцию с конденсацией пара в жидкость при температуре кипения 78°C, в течение 3-3,5 часов. Полученный биоэтанол представляет собой азеотропную смесь, содержащая небольшое количество воды. Для определения содержания абсолютного спирта в этой смеси мы измерили его, используя ареометр.

Наибольший выход биоэтанола мы получили из биомассы травы ирис джунгарский и зопник коряковидный, который составил 247 мл, при массовой доле РВ 2.54 % и гексоз 7.06%. Содержание абсолютного спирта составило 66%. Выход биоэтанола из зопника составил 226 мл, при массовой доле РВ 2.26% и массовой доле гексоз 6.71%. Выход биоэтанола из гармалы составил 144 мл, с массовой долей РВ 2.05% и массовой долей гексоз 6.64%. Содержание абсолютного спирта составило 62%. Выход биоэтанола из Псоралеи составил 172 мл, с массовой долей РВ 2,05% и массовой долей гексоз 6.54%. Содержание абсолютного спирта составило 63%.

Таким образом, мы предлагаем следующую схему получения гидролизного биоэтанола из биомассы пустынных трав. Она включает: целлюлозное сырье → измельчение сырья → гидролиз (кислотный H_2SO_4) → гидролиз разбавленной H_2SO_4 → гидролиз концентрированной H_2SO_4 → нейтрализация → ферментация → дистилляция → биоэтанол. Исходное целлюлозное сырье сушится, затем измельчается до 1-2 мм. Далее проводится двухступенчатый кислотный гидролиз серной кислотой. На первом этапе измельченная биомасса пустынных трав подвергается гидролизу разбавленной H_2SO_4 , на втором этапе биомасса пустынных трав гидролизуется концентрированной H_2SO_4 . Далее гидролизат нейтрализуется щелочью и ферментируется промышленными штаммами спиртовых дрожжей в анаэробных условиях. Полученная брага пустынных трав подвергается простой дистилляции с конденсацией пара в жидкость (Рис.1).



Рис 1. Схема получения биоэтанола из целлюлозосодержащего сырья.
Анализ полученных результатов дает основание для следующих выводов:

1. Изучены некоторые виды пустынных трав как источники сырья для получения биоэтанола. Особый интерес в качестве целлюлозосодержащего сырья для получения биоэтанола среди трав Карнабчуля представляют виды гармала обыкновенная, зопник коряковидный, ирис джунгарский, псоралея костянковая. Изучение химического состава пустынных трав показало, что эти виды богаты зольными элементами и экстрагирующими веществами, которые играют важную роль в метаболических процессах микроорганизмов.

2. Проведение гидролиза биомассы пустынных трав с использованием разбавленной H_2SO_4 показало, что в зависимости от концентрации H_2SO_4 0.5% и продолжительности гидролиза (1-5 ч) происходит увеличение выхода редуцирующих веществ, максимальных выход которых приходится для всех видов пустынных трав на концентрацию H_2SO_4 0.5% и продолжительности гидролиза 4 часа. Наибольший выход редуцирующих веществ наблюдается у вида ирис джунгарский, наименьший у вида псоралеи костянской.

3. Проведение гидролиза гидролизатов пустынных трав с использованием концентрированной H_2SO_4 показало, что в зависимости от концентрации H_2SO_4 и продолжительности гидролиза (2-10 часов) происходит увеличение сахаров для всех видов пустынных трав, максимальный выход которых приходится на концентрацию H_2SO_4 20 % и продолжительности гидролиза 8 часов.

4. Изучение процессов ферментации гидролизатов пустынных трав с использованием дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* в анаэробных условиях показало эффективность этого процесса продолжительностью 72 часа и в брагах полученных после ферментации содержание сахаров уменьшилось почти в 5 раз. Наибольший выход биоэтанола мы получили из биомассы травы ирис джунгарский, который составил 247 и содержание абсолютного спирта составило 66%.

5. Разработана схема получения биоэтанола из пустынных трав.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алдошин Р.С, Матковский С.М, Ярулин Р.С и др. Биоэтанол: технологии получения из возобновляемого растительного сырья и области применения. Инженер-технолог. 2009; № 2:15-24.
2. Булаткин, Г. А. Перспективы и ограничения производства биотоплива II поколения из растительного сырья. Экологический вестник России. 2009; № 10: 49–52.
3. Сушкова В.И. Разработка технологии безотходного производства этилового спирта и кормовых белковых продуктов на гидролизных заводах: авто-реф. дис.д-ра биол. наук. Щелково, 2004:29с.
4. Трофимова Н.Н., Бичевина О.Б., Бабкин В.А. Углеводный состав целлолигнина лиственницы. Химия растительного сырья. 2004; №3:11-14.
5. Чупрова Н.А, Рязанова Т.В. Получение биоэтанола из вегетативной части топинамбура. Химия растительного сырья. 2010; №2:49-52.
6. Christmann S, Aden Aw-Hassan, Rajabov T, Rabbimov A. Collective action for common rangelands improvement: a climate change adaptation strategy in Uzbekistan. Journal of Society and National reusources. 2010:1-16.
7. Rajabov T. Ecological assessment of spatio-temporal changes of vegetation in response to phosphorus effects in semi-arid rangeland of Uzbekistan. Land Restoration Training Program. – Reykjavik, 2009:109-143.

MODIFIED NUTRIENT MEDIUM FOR GROWING CELL CULTURE OF COTTON**R.P. Zakirova, A.M. Hwang, Z.I. Tsoy**

Institute of chemistry of plant substances named after acad. S. Yu. Yunusov,
Tashkent, Uzbekistan

The gel-forming properties of CMC in the Murashige and Skoog culture medium composition were studied. The medium composition for the cultivation of callus tissues has been determined.

Keywords: cotton, callus tissue, culture medium.

**МОДИФИЦИРОВАННАЯ ПИТАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ
КЛЕТОЧНОЙ КУЛЬТУРЫ ХЛОПЧАТНИКА****Р.П. Закирова, А.М. Хван, З.И. Цой**

Институт химии растительных вещества им. акад. С.Ю.Юнусова АН РУз, Ташкент

Изучены гелеобразующие свойства КМЦ в составе питательной среды Мурасиге и Скуга. Установлен состав для культивирования каллусных тканей.

Ключевые слова: хлопчатник, каллусная ткань, питательная среда.

Введение

Известно, что для культивирования растительных клеток *in vitro* на твердой питательной среде необходимо наличие в ее составе агар-агара - гетерополисахарида, получаемого в результате переработки красных и бурых водорослей. Он служит инертным носителем и обеспечивает осмотический потенциал среды [1]. В биотехнологии, целью которой является массовое получение растений или наработка клеточной биомассы, важным экономическим показателем является стоимость реактива. При выборе состава уплотнителей среды для выращивания растительного материала необходимым требованием является возможность получения геля оптимальной плотности, не угнетающего рост культуры. В литературе описаны способы использования различных полисахаридов в качестве закрепляющей основы среды. В качестве гелеобразующих веществ использованы агароза [2], фитагель [3] и гелрит [4], а также крахмалы как естественного происхождения [5,6], так и подвергшиеся химической модификации [7,8]. Установлено, что крахмалы с повышенным содержанием амилозы по сравнению с крахмалом обычного типа образуют гели с улучшенными структурно-механическими свойствами.

Для выращивания микроорганизмов известен способ модификации питательной среды путем введения натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (натрий КМЦ). Натрий КМЦ является кислым полисахаридом и в форме натриевой соли является одной из популярных пищевых добавок. Использование его в качестве закрепителя среды дает возможность сократить расход высококачественного дорогого агар-агара [9].

Гелевые структуры на основе КМЦ представляют интерес прежде всего способностью к колоссальному набуханию и проницаемости для различных низкомолекулярных соединений. Благодаря таким свойствам, а также нетоксичности гидрогелевые системы обладают рядом важных практических аспектов, среди которых агрономелиорация засушливых почв, консервация жидких отходов, новые технологии растениеводства и др.

Целью работы было изучение гелеобразующих свойств КМЦ при внесении в состав питательной среды для выращивания каллусных культур хлопчатника сорта Бухара.

Формирование гелевых структур в водных растворах полимеров происходит, прежде всего, за счет взаимодействий между различными цепями макромолекул. В исследуемой нами композиции, очевидно, реализуются гидрофобные и водородные взаимодействия полимерных цепей агара и КМЦ, сопровождающиеся созданием пространственной структуры, необходимой для обеспечения распределения в пространстве других компонентов смеси. Очевидно, что физико-химические, а следовательно, и эксплуатационные свойства гелевой структуры зависят от концентрации и соотношения компонентов композиции.

Материалы и методы

Для испытаний была использована питательная среда с минеральным составом макро- и микроэлементов по прописи Мурасиге и Скуга [10] с включением тиаминхлорида — 1мг/л; миоинозитола — 100мг/л; регуляторов роста α -нафтилуксусной кислоты (α -НУК) — 1мг/л; 6-бензиламинопурина (БАП) — 0,2мг/л; pH 5.6-5.8.

После суспензирования смеси загустителей в жидкой питательной среде с последующим завариванием клейстера и стерилизацией в автоклаве при температуре $120 \pm 2^\circ\text{C}$, в течение 15 мин. среду разливали в 100 мл колбы. Каллусные ткани высаживали на поверхность исследуемых сред и выращивали при температуре 26°C в темноте. Учет осуществляли через 4 недели после высадки на питательную среду. Схема опытных вариантов представлена в таблице 1. Гелеобразующие свойства исследуемых смесей оценивали по степени затвердевания питательных сред, биологические показатели - по приросту каллусов хлопчатника после 4 недель культивирования.

Результаты и обсуждение

Как видно из таблицы 1, введение в среду карбоксиметилцеллюлозы в соотношении с агар-агаром 1:1 и 1:2 приводило к повышению жесткости геля, который превышал контрольный вариант. При культивировании каллусов на этих вариантах наблюдалось подавление роста. Вероятно, это можно объяснить тем, что макромолекула целлюлозы и ее производных (КМЦ) относится к жесткоцепным полимерам, характеризующимся высокой степенью асимметрии макромолекул [11].

Таблица 1. Влияние состава закрепляющей основы питательной среды на ее качественные характеристики.

	Состав гелеобразующей смеси	Соотношение гелеобразующих веществ	Структура питательной среды	Прирост каллусных тканей, %
1	агар-агар	1		100
2	агар-КМЦ	1:2	твердая	-
3	агар-КМЦ	1:1	твердая	-
4	агар-КМЦ-пектин	2:1:1	полужидкая	-
5	агар-КМЦ-пектин	3,5:1:2,5	жидкая	-
6	агар-КМЦ-пектин	3,5:2,5:1	полужидкая	-
7	агар-КМЦ-пектин	3,5:3,0:0,5	на уровне контроля	78.6
8	агар-КМЦ-пектин + макросоли	3,5:3,0:0,5	на уровне контроля	98.5

При внесении в смесь дополнительно пектина в соотношении 2:1:1; 3,5:1:2,5 и 3,5:2,5:1 питательная среда представляла полужидкий клейстер, плотность которого не позволяла инокулировать каллусы на его поверхность. Снижением концентрации пектина до соотно-

шения агар-КМЦ-пектин 3,5:3,0:0,5 удалось получить гель, при затвердевании образующий ровную поверхность и соответствующий по твердости контрольному варианту. По биологическим показателям на этой среде отмечено снижение веса каллусов на 20% ниже контроля. Возможно, это связано с тем, что КМЦ образует солевые комплексы с ионами поливалентных металлов в широком диапазоне нейтральных сред. Наличие в исследуемой смеси различных ионов металлов в условиях нейтральной среды позволяет рассматривать их в качестве дополнительных мостиков, участвующих в образовании трехмерной гелевой структуры. Поэтому, вероятно, для усиления ростовых показателей необходимо повысить концентрацию макроэлементов питательной среды. В результате повышения концентрации макросолей на 25% на модифицированной среде удалось получить прирост каллусных тканей до уровня контрольного варианта.

Заключение

Таким образом, модификация агар-агара путем введения в питательную среду карбоксиметицеллюлозы (КМЦ) и пектина позволяет сократить расход высококачественного дорогого сырья и, тем самым, снизить его себестоимость за счет частичной замены агара-агара на более дешевый продукт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кизеветтер И.В., Грюнер В.С., Евтушенко В.А. Переработка морских водорослей и других промысловых водных растений. М.: *Пищевая промышленность*, 1967; 416.
2. Kohlenbach H.W., Wernike W., Investigation on the inhibitory effect of agar and the function of active carbon in anther culture, *Ztsch. Pflanzenphysiol*, 1978; 86, N 5: 463-472.
3. Gonzales M., Hernandez I., Jouve N., Analysis of anther culture response in hexaploid triticale, *Plant Breed.* 1997;116: 302-304.
4. Halberg N., Olesen A., Tuveson K.D., Andersen S.B., Genotypes of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) with high anther-culture response through hybridization, *Ibid*, 1990; 105: 89-94.
5. Finnie S.J., Powell W., Dyer A.F. The effect of carbohydrate composition and concentration on anther culture response in barley (*Hordeum vulgare* L.), *Plant Breed.*, 1989;103: 110-118.
6. Sorvari S., The effect of starch gelatinized nutrient media in barley anther culture, *Ann. agr. Fenn*, 25, p. 127—133, (1986).
7. Белинская Е.В., Дульнев П.Г. Модифицированный крахмал ДККмод как компонент питательной среды для получения гаплоидов ячменя в культуре пыльников, *Физиология и биохимия культ. Растений*, 2007; 39, № 2: 13-143.
8. Белинская Е.В., Дульнев П.Г. Морфогенетический эффект модифицированных крахмалов в культуре пыльников *in vitro* ячменя, *Теоретические и прикладные аспекты биохимии и биотехнологии растений: III Междунар. науч. конф.* (Минск, 14-16 мая, 2008; 212216.
9. Сорвин С.В., Давыдов В.Н., Щелчков А.В. , Способ модификации агара-агара. Патент Российской Федерации. № 2111217, 1998.
10. Murashige T., Skoog F., A revised medium for growth and bioassays with tobacco tissue cultures, *Physiol. Plant*, 1962;15: 473-497.
11. Хван А.М. Гели на основе карбоксиметилцеллюлозы, *Вестник №1 научно-технического общества Тинбо*. Ташкент, издательство «CHINOR ENK», 2015; 1: 76-80.

RECEIVING BACTERIZED MINERAL FERTILIZERS BY IMMOBILIZATION OF *BACILLUS SUBTILIS* BS-26 CELLS

S.I. Zakiryaeva, G.I. Djumaniyazova

Institute of Microbiology Academy of Sciences Republic of Uzbekistan, Tashkent

E-mail: szakiryaeva@mail.ru

Bacterized fertilizers which created by immobilization of *Bacillus subtilis* BS-26 cells can be used in order to increase the utilization rate of introduced phosphate fertilizers for increasing soil fertility and crop productivity.

Keywords: mineral fertilizers; absorption immobilization; phosphorus; safety; physiological activity.

ПОЛУЧЕНИЕ БАКТЕРИЗОВАННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПУТЁМ ИММОБИЛИЗАЦИИ КЛЕТОК *BACILLUS SUBTILIS* BS-26

С.И. Закирьяева, Г.И. Джуманиязова

Институт микробиологии Академии Наук Республики Узбекистан, Ташкент

E-mail: szakiryaeva@mail.ru

Разработанные бактеризованные минеральные удобрения путём иммобилизации клеток *Bacillus subtilis* BS-26 можно использовать с целью повышения коэффициента использования вносимых фосфорных удобрений для повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: минеральные удобрения, адсорбционная иммобилизация, фосфор, сохранность, физиологическая активность.

Введение

В современных условиях минеральные удобрения – одна из основных статей затрат в растениеводстве. Следовательно, именно здесь скрываются большие резервы повышения эффективности производства. По последним данным, минеральные удобрения регулируют аэробно-анаэробное равновесие в структуре микробного сообщества почв, т.е. выполняют защитную роль в отношении автохтонного органического вещества агрофитоценозов, повышая иммунитет почвы к деградации, что, несомненно, подтверждает их исключительные экологические функции. Поэтому в современных системах земледелия необходимо предусматривать интегрированное применение удобрений, мелиорантов, регуляторов роста и биопрепаратов [1].

Не всегда находящиеся в почве удобрения присутствуют в доступной для растений форме. При этом только 10-25% вносимого с химическими удобрениями фосфора усваивается растениями [2]. Остальные 75-90% фосфора связывается в почве и вымывается в грунтовые воды. В сероземных почвах много кальция, в черноземных почвах преобладают железо и алюминий. При использовании фосфорных удобрений внесенный фосфор связывается с почвенным кальцием, железом или алюминием и образует нерастворимый в воде, и следовательно, недоступный для растений трикальцийфосфаты, железо и алюминийфосфаты - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, FePO_4 и AlPO_4 . Поэтому во всем мире многие годы ведутся исследования возможности перевода нерастворимых в воде минеральных фосфатов в доступные для растений формы непосредственно в почве с помощью микроорганизмов [3]. За десятилетия поисков по всему миру были выделены сотни штаммов в той или иной степени растворяющих природные фосфаты [4-5].

В лаборатории почвенной микробиологии Института микробиологии создано бактериальное удобрение «Fosstim-3» на основе почвенного фосформобилизующего штамма

B. subtilis BS-26, выделенного из сероземной почвы. Штамм депонирован в «Коллекции промышленно важных культур микроорганизмов» Института под № СКБ-264. Изучены его полифункциональные свойства: штамм активно минерализует органические и растворяет минеральные труднодоступные почвенные фосфаты (фитин, ДНК, трикальцийфосфат, глицерофосфат), солеустойчив, засухоустойчив, обладает фунгицидными и фунгистатическими свойствами по отношению к почвенным фитопатогенам, обладает способностью к деструкции и трансформации хлорорганических пестицидов (ГХЦГ, ДДТ и ПХБ), ростостимулирующей и корнеобразующей активностью, обеспечивает дружные, полноценные всходы. Штамм *Bacillus subtilis* BS-26 аэроб, термофил, хорошо растет в интервале температур 30-45°C, сохраняет жизнеспособность при температуре 50°C, не патогенен для теплокровных животных, для растений, не фитотоксичен. Под влиянием штамма *Bacillus subtilis* BS-26 усиливается иммунитет и устойчивость растений к стрессовым условиям окружающей среды. Штамм *Bacillus subtilis* BS-26 используется в виде бактериальной суспензии для предпосевной обработки семян с/х культур, в результате повышается плодородие почв, урожайность с/х культур на 20-25% и качество продукции [6] (Патент № IAP 04712, 2013).

Ввиду того, что предпосевная обработка семян с/х культур бактериальной суспензией штамма *Bacillus subtilis* BS-26 является трудоемкой, особенно при использовании на больших площадях, нами была предпринята попытка разработать бактериализованные минеральные удобрения.

В естественной среде, особенно в почве, илах и на поверхности растений, микроорганизмы существуют в основном в иммобилизованном состоянии.

В последние десятилетия в научно-технической литературе растет количество работ, посвященных применению систем, использующих иммобилизацию микроорганизмов на носителях, путем обработки гранул минеральных удобрений почвенными фосфатмобилизующими микроорганизмами [7].

Замена свободно культивируемых клеток микроорганизмов в традиционном микробиологическом процессе на иммобилизованные микробы поднимает биотехнологию на качественно новый, существенно более высокий уровень. Наиболее простейшим и доступным методом иммобилизации ферментов и клеток микроорганизмов и наименее токсичным для последних, является адсорбционная иммобилизация.

Целью исследований было изучение иммобилизации клеток *B. subtilis* BS-26 на универсальных комплексных минеральных удобрениях FAN-AGRO 04 и FAN-AGRO 07, их выживаемости и сохранения стабильности физиологической (кислотообразующая, фосформобилизующая, антагонистическая) активности клеток.

Материалы и методы

Объектами исследований являлись: штамм бактерий *Bacillus subtilis* BS-26, носители: универсальные комплексные минеральные удобрения FAN-AGRO 04 и FAN-AGRO 07 и фитопатогенные грибы *Verticillium dahliae*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum* 173, *Fusarium vasinfectum* 181 и *Alternaria alternata* 63.

Бактерии культивировали глубинным методом на качалке при 220 об/мин при температуре 28-30°C в течение суток на пептонной воде с глюкозой и NaCl, pH среды – 6,9-7,0. Иммобилизацию клеток бактерий проводили методом адсорбционной иммобилизации на стерилизованные носители - минеральные удобрения FAN-AGRO 04 и FAN-AGRO 07, представленные ООО «FAN - DON». Носители стерилизовали дважды в автоклаве при 1 атм. в течение часа. В стерилизованные носители вносили суспензию бактерий, предварительно определив исходный титр клеток. Объем суспензии, вносимой в носители составлял 7 мл на 50 г (соотношение 1:7). После тщательного перемешивания полученную кашицу высушивали в сушильном шкафу при 45-50°C в течение часа. После высушивания готовые бактериализованные минеральные удобрения хранили при комнатной температуре. Ежемесячно прове-

ряли титр жизнеспособных клеток путем посева на МПА методом предельных разведений.

Определение физиологической активности иммобилизованных клеток *B. subtilis* BS-26 определяли следующими методами: образование кислот изучали в динамике в течение 5 суток методом кондуктометрического титрования по методу А.И. Ермакова, способность к мобилизации P_2O_5 из $Ca_3(PO_4)_2$ и фитина определяли по методу Н.Б. Сергеевой. Антагонистическую активность иммобилизованных клеток *B. subtilis* BS-26 проверяли методом лунок (Сэги Й. 1983). Результаты оценивали в течение 3-20 суток инкубации при 28-30°C по диаметру зон ингибирования роста тест-культур. В качестве тест-объектов использовали фитопатогенные грибы *Verticillium dahliae*, *Alternaria alternata* 63, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum* 173, *Fusarium vasinfectum* 181 из коллекции Института микробиологии АН РУз. Статистическую обработку полученных данных проводили при помощи компьютерной программы «Microsoft Excel» с использованием общепринятых статистических критериев.

Комплексные минеральные удобрения FAN-AGRO 04 и FAN-AGRO 07 производятся на ООО «FAN - DON». Химический состав удобрений приведен в табл.1.

Таблица 1. Химический состав минеральных удобрений FAN-AGRO 04 и FAN-AGRO 07.

Марка удобрения FAN-AGRO	Содержание питательных веществ, %				
	N не менее	P_2O_5 не менее	K_2O не менее	S не менее	Mg не менее
04	17	7.4	14	4.8	-
07	20	14	6.0	1.5	1.8

Результаты и обсуждение

Первым этапом исследований являлось изучение микробного сообщества носителей. Из данных представленных в табл. 2. видно, что FAN-AGRO 04 больше обсеменено посторонней микрофлорой (аммонификаторы, олигонитрофилы и микромицеты) по сравнению с FAN-AGRO 07, где были обнаружены только аммонификаторы, но их количество было на 2 порядка выше, чем на FAN-AGRO 04. Однако после стерилизации в двух видах минеральных удобрений не было обнаружено посторонней микрофлоры (Табл. 2.).

Таблица 2. Численность микроорганизмов в минеральных удобрениях FAN-AGRO 04 и FAN-AGRO 07 (КОЕ/г носителя).

Микроорганизмы	FAN-AGRO 04		FAN-AGRO 07	
	до стерилизации	после стерилизации	до стерилизации	после стерилизации
Аммонификаторы	1.5×10^3	не обн.	3.7×10^5	не обн.
Олигонитрофилы	2.2×10^4	не обн.	не обн.	не обн.
Фосформобилизующие	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
Микромицеты	1.0×10^2	не обн.	не обн.	не обн.
Актиномицеты	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.

Вторым этапом исследований являлась иммобилизация клеток *B. subtilis* BS-26 методом физической адсорбции на стерилизованных носителях - FAN-AGRO 04 и FAN-AGRO 07. Одной из важных задач при исследовании иммобилизованных клеток является их выживаемость и сохранение активности на носителях. В связи с этим, нами исследовалась выживаемость клеток *B. subtilis* BS-26 на минеральных удобрениях FAN-AGRO 04 и FAN-AGRO 07. Результаты опытов показали, что клетки *B. subtilis* BS-26 хорошо сохранялись на минеральных удобрениях, титр клеток на FAN-AGRO 04 сразу после высушивания составлял $8.49 \pm 0,38 \lg$ КОЕ/г, на

FAN-AGRO 07 – $8.54 \pm 0.42 \lg \text{КОЕ/г}$, при исходном титре $10.7 \pm 0.46 \lg \text{КОЕ/мл}$. Через месяц после хранения титр культуры *B. subtilis* BS-26 на FAN-AGRO 04 составлял $8.90 \pm 0.43 \lg \text{КОЕ/г}$, на FAN-AGRO 07 – $8.60 \pm 0.46 \lg \text{КОЕ/г}$. На протяжении 12 месяцев хранения клетки *B. subtilis* BS-26 хорошо сохранялись на минеральных удобрениях с титром клеток 8.2-8.4 $\lg \text{КОЕ/г}$ носителя (Рис. 1.).

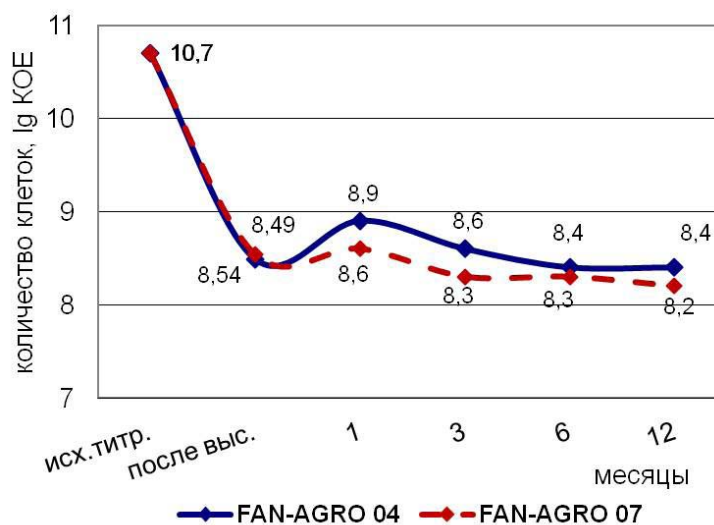


Рис. 1. Жизнеспособность и сохранность клеток *B. subtilis* BS-26 на универсальных комплексных удобрениях.

Известно, что в процессе длительного хранения микроорганизмов в различных носителях, в клетках могут происходить определенные нарушения, сказывающиеся в первую очередь на физиологических свойствах бактерий. В связи с этим, нами была изучена фосформобилизующая активность бактерий после года хранения в отобранных носителях.

Нами изучена кислотообразующая способность свободных и иммобилизованных клеток после года хранения на FAN-AGRO-04 и FAN-AGRO-07 в динамике в течение 5 сут. Полученные результаты свидетельствуют о том, что иммобилизованные на минеральных удобрениях клетки *B. subtilis* BS-26 сохраняют свою способность к кислотообразованию. Иммобилизованные на FAN-AGRO-04 клетки *B. subtilis* BS-26 показали более высокую степень кислотообразования на 3 сутки опыта (20.2 мл/100 г NaOH), по сравнению с иммобилизованными на FAN-AGRO-07 (19.9 мл/100 г NaOH) и по сравнению со свободными клетками – 19.5 мл/100 г NaOH (Рис. 2).

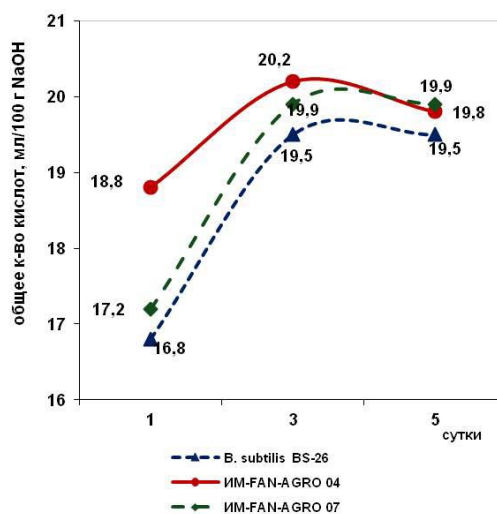


Рис. 2. Общее количество выделяемых кислот свободными и иммобилизованными (ИМ) клетками *B. subtilis* BS-26.

Поскольку в сероземных почвах Узбекистана из минеральных фосфатов преобладает нерастворимый в воде $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (трикальцийфосфат), из органических - фитин, нами была изучена способность иммобилизованных клеток *B. subtilis* BS-26 растворять и минерализовать эти труднодоступные формы фосфора. В результате экспериментов установлено, что иммобилизованные на минеральных удобрениях клетки показали лучшие данные по растворению $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и минерализации фитина по сравнению со свободными клетками.

Иммобилизованные на FAN-AGRO-04 клетки *B. subtilis* BS-26 освобождали до 66,0 мг P_2O_5 /100 мл из $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ начиная с первых суток опыта, на 3 сутки опыта они освобождали до 87,0 мг P_2O_5 /100 мл из $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, иммобилизованные на FAN-AGRO-07 клетки освобождали до 57,0 – 70,0 мг P_2O_5 /100 мл на 1-3 сутки опыта, тогда как свободные клетки – 53,0 – 67,0 мг P_2O_5 /100 мл соответственно. Иммобилизованные же на FAN-AGRO-04 и FAN-AGRO-07 клетки также активно минерализовали фитин в первые сутки опыта - до 7,8 – 16,0 мг P_2O_5 /100 мл, тогда как свободные клетки освобождали до 7,3 -12,0 мг P_2O_5 /100 мл. Результаты экспериментов показали, что в течение года хранения в иммобилизованном состоянии на минеральных удобрениях клетки *B. subtilis* BS-26 не потеряли свою фосформобилизующую активность. Иммобилизованные на FAN-AGRO-04 клетки *B. subtilis* BS-26 активно освобождали P_2O_5 из $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, чем на FAN-AGRO-07. Иммобилизованные на FAN-AGRO-07 клетки *B. subtilis* BS-26 активно минерализовали P_2O_5 из фитина, чем клетки, иммобилизованные на FAN-AGRO-04 (рис. 3.).

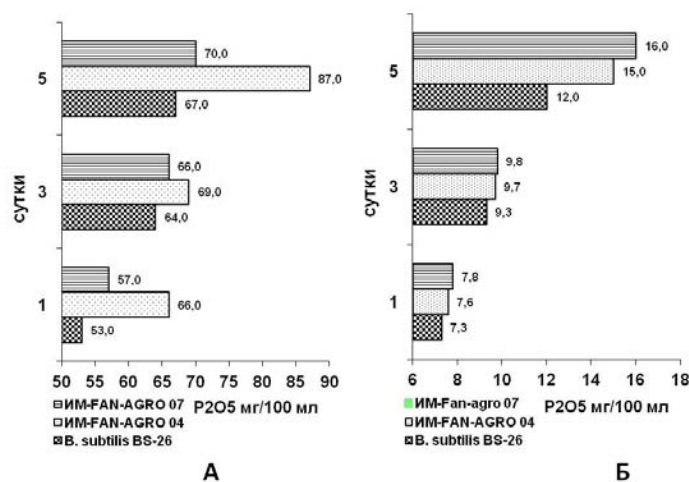


Рис. 3. Мобилизация P_2O_5 из $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (А) и фитина (Б) свободными и иммобилизованными (ИМ) клетками *B. subtilis* BS-26.

Нами изучена антагонистическая активность иммобилизованных (ИМ) на FAN-AGRO 04 и FAN-AGRO 07 клеток *B. subtilis* BS-26 по отношению к фитопатогенным грибам. По результатами исследований выявлено, что после 1 года хранения иммобилизованные на носителях клетки *B. subtilis* BS-26 сохраняли свою антагонистическую активность по отношению к изученным фитопатогенным грибам по сравнению со свободными (СВ) клетками (Табл.3).

Таблица 3. Ингибирование роста фитопатогенных грибов иммобилизованными (ИМ) и свободными (СВ) клетками *B. subtilis* BS-26.

Клетки <i>B. subtilis</i> BS-26	Ингибирование роста фитопатогенов							
	<i>Fusarium solani</i>		<i>Verticillium dahliae</i>		<i>Alternaria alternata</i> 63		<i>Fusarium oxysporum</i> 173	
	d, мм	%	d, мм	%	d, мм	%	d, мм	%
СВ	10	11,1	11	12,2	13	14.4	18	20.0
ИМ на FAN-AGRO 04	10	11,1	14	15,6	16	17.8	22	24.4
ИМ на FAN-AGRO 07	10	11,1	12	13,3	15	16,7	25	27.8

Из данных таблицы 3 видно, что иммобилизованные на FAN-AGRO 04 клетки *B. subtilis* BS-26 на 3-е сутки опыта ингибировали рост фитопатогена *Alternaria alternate* 63 и показали наибольший d зоны задержки роста - 16 мм, иммобилизованные на FAN-AGRO 07 - 15 мм, у свободных клеток этот показатель составлял 13 мм. По отношению к *Verticillium dahliae* d зоны угнетения составлял 14 мм на FAN-AGRO-04, d=12 мм - на FAN-AGRO-07, у свободных клеток этот показатель составлял 12 мм. Иммобилизованные на FAN-AGRO 07 клетки *B. subtilis* BS-26 на 3-е сутки опыта ингибировали рост фитопатогена *Fusarium oxysporum* 173 d зоны задержки роста 25 мм, иммобилизованные на FAN-AGRO 04 - 22 мм, у свободных клеток этот показатель составлял 18 мм. Иммобилизованные на FAN-AGRO 04 и FAN-AGRO 07 клетки *B. subtilis* BS-26 подавляли рост фитопатогена *Fusarium vasinfectum* 181, в той же степени, как и свободные клетки (90%).

Заключение

Таким образом, в качестве носителя для адсорбционной иммобилизации клеток *B. subtilis* BS-26 можно использовать минеральные удобрения и на их основе можно получать бактериализованные минеральные удобрения с целью повышения коэффициента использования вносимых фосфорных удобрений для повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов Л.А. Научное земледелие России: итоги и перспективы. Земледелие. 2014; 3: 20-24.
2. Elser J., Bennett E. P cycle: a broken biogeochemical cycle. Nature. 2011; 478: 29-31.
3. Gyaneshwar P., Kumar N., Parekh L. J., Poole P. S. Role of soil microorganisms in improving P nutrition of plant. Plant Soil. 2002; 245: 83-93.
4. Saghir Khan M., Zaidi A., Wani P. A. Role of phosphate-solubilizing microorganisms in sustainable agriculture - A review. Agron. Sustain. Dev. 2007; 27 (1): 29-43.
5. Figueiredo M. D. V. B., Seldin L., de Araujo F. F., Mariano R. D. L. R. Plant growth promoting rhizobacteria: fundamentals and applications. Plant growth and health promoting bacteria. 2010; 18: 21-43.
6. Джуманиязова Г.И., Закирьяева С.И., Нарбаева Х.С., Зарипов Р.Н. и др. Штамм фосформобилизующих бактерий *Bacillus subtilis* BS-26 с полифункциональными свойствами для использования в растениеводстве. Патент № IAP 04712, 2013.
7. Дунайцев И. А., Сомов А. Н., Вирясов С. Н., Старшов А. А., Кондрашенко Т. Н. Эффективность использования фосфатрастворяющих микроорганизмов в составе гранулированных биоудобрений с фосфатной рудой. Научный журнал КубГАУ, 2016; 117 (03): 1-18.

CAPCULATED MEDICAL FORMS OF ANTIVIRAL DRUG “ZELAGRIP”**Yu.B. Lee, M.A. Azizova, Kh.M. Juraeva, A.A. Sarymsakov, S.Sh. Rashidova**

Research center of chemistry and physics of polymers at NUUz Tashkent, Uzbekistan,
E-mail: yuriy_lee@inbox.ru

Research of delivery pH sensitive polymeric forms of antiviral drugs in the “target organ” by their macro and nanocapsulation is performed. Investigations of antiviral macrocapsulated form “TselAgrip” preparation in capsules of cellulose acetate phthalate, stable in acidic and soluble in alkaline medium versus its tablet form are shown.

Keywords: macro-and nanocapsulation, eye medicinal film.

**КАПСУЛИРОВАННЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ФОРМЫ ПРОТИВОВИРУСНОГО ПРЕПАРАТА
«ЦЕЛАГРИП»****Ю.Б. Ли, М.А. Азизова, Х.М. Жураева, А.А. Саримсаков, С.Ш. Рашидова**

Научно-исследовательский центр химии и физики полимеров при НУУз
Ташкент, Узбекистан
E-mail: yuriy_lee@inbox.ru

Проведены исследования доставки pH чувствительных полимерных форм противовирусных лекарственных препаратов в «органы-мишени» посредством их макро- и нанокапсулирования. Проведены исследования макрокапсулированной формы противовирусного препарата «ЦелАгрип» в капсулах из ацетофталата целлюлозы, устойчивого в кислой и растворимого в щелочной среде в сравнении его таблетированной формой.

Ключевые слова: макро- и нанокапсулирование, глазные лекарственные плёнки.

Введение

Одним из распространенных методов защиты лекарственных веществ от воздействия окружающей среды является их капсулирование. В настоящее время в мире активно разрабатываются макро-, микро- и нанокапсулы и технологии их производства, предназначенные для различных отраслей промышленности. Основной их задачей является защита содержимого контейнера от воздействия окружающей среды до необходимого момента времени или до попадания в определённое место. Кроме того, капсулы могут обеспечить замедленный и продолжительный выход действующего вещества, предотвращая или снижая побочные действия, связанные с их высокой концентрацией в случае лекарственных веществ.

Микроразмерные капсулы широко применяются в косметологии, пищевой промышленности, в сельском хозяйстве и текстильной промышленности [1,2]. Сегодня внимание учёных приковано к полимерным оболочкам размерами меньше микрона – благодаря интересным перспективам их возможности использования в биотехнологии, катализе и медицине. Уже известны макро-, микро- и нанокапсулы в качестве носителей лекарственных веществ, защитных оболочек для клеток и ферментов для удаления загрязняющих агентов. В фармацевтической промышленности широко используются капсулы – контейнеры на основе природных и синтетических полимеров, которые предохраняют действующее вещество до тех пор, пока капсула не попадает в щелочную среду кишечника, где оболочка разрушается, и лекарство благополучно всасывается через его стенки и попадает в кровоток. В практической медицине широко применяются лекарственные вещества капсулированные как с природными – желатин и другие – так и синтетическими полимерами, и сополимерами растворимыми в щелочной среде [3].

Целью проводимых исследований была адресная доставка рН чувствительных полимерных форм противовирусных лекарственных препаратов в «органы-мишени» посредством их макро- и нанокапсулирования.

Материалы и методы

Для макрокапсулирования субстанции препарата «ЦелАгрип» с противовирусной активностью использованы капсулы из ацетофталата целлюлозы, которые устойчивы в кислой и растворимы в щелочной среде. Капсулы из ацетофталата целлюлозы, содержат 12 мг субстанции «ЦелАгрип» и 188 мг микрокристаллической целлюлозы, полученной по методике [4] в качестве наполнителя.

Высокоочищенные образцы Na-КМЦ получены по разработанной нами методике [5]. При нанокапсулировании субстанции «ЦелАгрип» в качестве полимерной подложки использованы образцы высокоочищенной Na-КМЦ со степенью замещения (СЗ) = 0.65 и 0.85 и степенью полимеризации (СП) = от 250 до 650. Нанокапсулирование субстанции проводили посредством формирования плёнок из растворов Na-КМЦ, содержащих расчётные количества препарата «ЦелАгрип»

В полученных плёнках Na-КМЦ субстанция препарата «ЦелАгрип» находится в нанокапсулах с размером 30 ± 5 нм.

Значения водородного показателя контролировали при помощи рН метра «Mettler Toledo». Содержание субстанции в макро- и нанокапсулах определяли на УФ-спектрометре Specord –210 [6]. Формование наночастиц субстанции в полимерных подложках оценивали на атомно-силовом микроскопе Agilent Technologies (США).

Результаты и обсуждение

Известно, что полимерная форма препарата «ЦелАгрип» способна индуцировать эндогенный интерферон и обладает прямой противовирусной активностью [7]. Субстанция «ЦелАгрип» была получена посредством химического присоединения природного полифенола – госсипола к макромолекулам диальдегида карбоксиметилцеллюлозы полуацетальными и ацетальными связями [8]. Известная лекарственная форма препарата «ЦелАгрип» - таблетки содержат субстанцию – 0.012 г, картофельный крахмал – 0.02 г, стеарат кальция – 0.0008 г, и сахара молочного до получения таблетки массой 0.1 г.

Субстанция препарата «ЦелАгрип» со структурой [8,9] чувствительна изменению рН среды и в кислых средах теряет часть активности за счёт гидролиза.

Для повышения терапевтической активности субстанции нами разработана «макрокапсульная» форма препарата «ЦелАгрип», содержащая в качестве наполнителя микрокристаллическую целлюлозу, капсулированные в капсулы из ацетофталата целлюлозы, которые устойчивы в кислой среде и растворимы в щелочной среде.

В таблице 1 представлены результаты сопоставительных исследований скорости распадаемости таблеток и капсул препарата «ЦелАгрип» из ацетофталата целлюлозы в модельных средах при значении рН среды 2,8–3,0 и 8,8–9,0.

Таблица 1. Показатели устойчивости таблеток и капсул субстанции «ЦелАгрип» в кислых и щелочных средах.

Образцы	Масса, г	Содержание субстанции	рН модельной среды рН = 2.8 – 3.0		рН модельной среды рН = 8.8 – 9.0		
			Распа-даемость, мин.	Содержание субстанции в среде, мг	Распа-даемость, мин.	Содержание субстанции в среде, мг	
						мг	%
Таблетки «ЦелАгрип»	0.1	0.012	14	0.007	-	0.005	41.7
Капсулы «ЦелАгрип»	0.2	0.012	не распадается	0.012	27	0.011	91.6

Как видно из таблицы в модельных средах содержание субстанции препарата в таблетках, при изменении значений рН от кислой до щелочной, то есть при распадении таблеток в модельной кислой среде и попадании в форме гидрогеля в модельную щелочную среду снижается на 58.3%.

В аналогичных условиях, из-за устойчивости капсул из ацетофталата целлюлозы в кислой среде, содержание субстанции при их попадании в щелочную среду (кишечник) снижается всего на 8.4%.

При распаде капсул из ацетофталата целлюлозы в щелочной среде (кишечник) наполнитель из микрокристаллической целлюлозы быстро набухает, образуя гелевую структуру из которой субстанция препарата выделяется с определенной скоростью, обеспечивая его пролонгацию.

Таким образом, можно предположить, что лекарственная форма препарата «ЦелАгрип» в макрокапсулах является наиболее оптимальной, существенно повышающей терапевтическую эффективность его лекарственной формы.

Далее нами проведены исследования направленные на разработку нанокапсулированных лекарственных форм субстанции препарата «ЦелАгрип», предназначенных для лечения заболеваний глаза вирусной этиологии.

Исследованиями установлено, что водные растворы субстанции препарата «ЦелАгрип», в зависимости от концентрации, имеют значения рН=10.5–11,5. Указанные значения рН водных растворов не позволяют их использовать на прямую при лечении вирусных заболеваний глаза, из-за раздражения чувствительного глазного яблока. Учитывая вышеизложенное, нами разработана новая лекарственная форма – глазная лекарственная биоразлагаемая плёнка на основе полимерной подложки из водорастворимой высокоочищенной Na–КМЦ, с определённым значением водородного показателя раствора, которая является носителем для субстанции противовирусного препарата «ЦелАгрип».

Высокоочищенные водные растворы Na–КМЦ в пределе значений степени замещения (СЗ) 0.65–0.85 и степени полимеризации (СП) 250–650, после удаления гелевой фракции способны образовать плёнки, скорость растворения которых в зависимости от значений рН растворов колеблется в пределах 0.5–1.5 ч.

При одинаковых значениях СЗ образцов Na–КМЦ повышение значения СП приводит снижению скорости растворимости их плёнок. Также установлено, что значение СЗ Na–КМЦ приводит к повышению как скорости растворимости полученных плёнок, так и значений рН растворов из которых получены плёнки.

В таблице 2 представлены значения сроков полного растворения плёнок из высокоочищенной Na–КМЦ в зависимости от толщины и значений рН исходных водных растворов.

Таблица 2. Влияние значения водородного показателя исходного раствора и толщины плёнок Na-КМЦ на скорость их полного растворения в модельных средах.

Высокоочищенные образцы Na-КМЦ		рН водных растворов	Толщина плёнок Na-КМЦ, мкм	Время полного растворения в воде, мин
СЗ	СП			
0.65	250	8.0	10	5
			20	8
			40	12
0.65	450	8.0	10	8
			20	12
			40	16
0.65	650	7.9	10	12
			20	14
			40	18
0,85	250	8.6	10	3
			20	5
			40	8
0,85	450	8.5	10	6
			20	8
			40	10
0,85	650	8.4	10	10
			20	14
			40	16

Как видно из таблицы 2, посредством варьирования СЗ, СП и толщины плёнок Na-КМЦ возможно регулирование сроков их набухания и полного растворения в воде в диапазоне 3-18 минут.

Полученные водные растворы высокоочищенных образцов Na-КМЦ использованы в качестве полимерной подложки при получении биоразлагаемых противовирусных ГЛП.

На основании экспериментальных исследований найдена оптимальная концентрация субстанции препарата «ЦелАгрип» в полимерной подложке из высокоочищенной Na-КМЦ равная $19 \pm 0.5\%$.

При этом установлено, что сополимер раствора Na-КМЦ - H-КМЦ, содержащий субстанцию препарата, имеет рН $7,5 \pm 0,1$.

Из полученного раствора были отлиты плёнки, на поверхность обезжиренных стеклянных пластинок, толщиной 10–40 мкм. Плёнки, в зависимости от толщины имели разрывную прочность 1,0–6,5 кгс/см² и разрывное удлинение 4–6%, однако значения водородного показателя растворов полученных из этих плёнок, не позволяет их использовать в производстве ГЛП, так как с добавлением в растворы до 20% субстанции «ЦелАгрип» от массы Na-КМЦ приводит к увеличению значений рН растворов с 8.0–8,5 до 9.5–9,9.

Формование ГЛП из растворов с указанными значениями водородных показателей не целесообразно, так как они будут раздражать глазное яблоко.

Учитывая вышеизложенное, проведены исследования возможности снижения значений водородного показателя растворов Na-КМЦ, содержащих субстанцию препарата «ЦелАгрип».

Снижение значений водородного показателя в исходных растворах Na-КМЦ осуществляли посредством перевода части карбоксилат анионных групп в карбоксильные, раствором соляной кислоты с последующим прибавлением субстанции «ЦелАгрип». Результаты проведенных исследований представлены в таблице 3.

Как видно из таблицы 3, с увеличением значений C_3 Na–КМЦ от 0.65 до 0.85 происходит повышение pH их 2.0% растворов с 8.0 до 8.5, что объясняется изменением их степени диссоциации и гидролиза. Посредством нейтрализации этих растворов соляной кислотой часть карбоксилат анионов переводят в слабодиссоциируемые карбоксильные группы, что приводит к снижению водородного показателя этих растворов.

Таблица 3. Изменение значений водородного показателя растворов полимер-полимерных смесей Na–КМЦ – субстанция «ЦелАгрип» в зависимости от pH исходных растворов Na–КМЦ.

Параметры исходного раствора Na–КМЦ			pH раствора Na–КМЦ после нейтрализации	Изменение pH раствора Na–КМЦ после добавления субстанции
C_3	СП	pH раствора		
0.65	450	8.0	6.5	7.9
			6.0	7.4
			5.5	6.8
0.85	450	8.5	6.0	7.4
			5.5	6.9
			5.0	6.4

Установлено, что при добавлении в растворы с pH=6.0–6.5, 20% субстанции «ЦелАгрип» от массы Na–КМЦ достигаются необходимые значения pH равной 7.4.

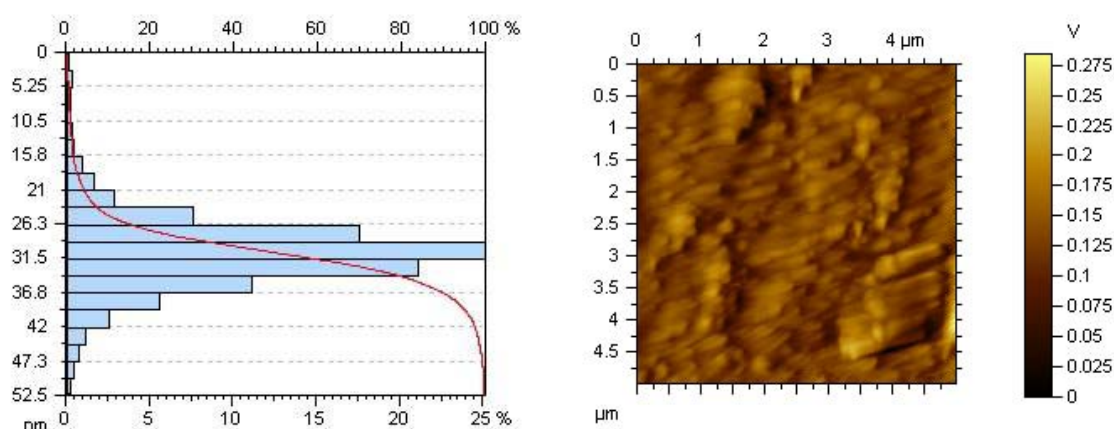


Рис. 1. Электронные микрофотографии ГЛП и однородность распределения наночастиц субстанции в структуре плёнок.

Из полученных полимер-полимерных смесей растворов на стеклянные подложки были отлиты противовирусные ГЛП и проведены их микроскопические исследования.

На рисунке 1 представлены микрофотографии ГЛП снятых на атомно-силовом микроскопе Agilent Technologies (США). Как видно из рисунка 1 на поверхности плёнок наблюдаются наночастицы субстанции «ЦелАгрип» удлинённой формы средним размером 30 ± 5 нм с достаточно высокой однородностью распределения наночастиц по размерам. Удлинённая форма наночастиц субстанции видимо объясняется частичной ориентацией макромолекул в процессе отливки плёнок из композиции раствора Na-КМЦ – ЦелАгрип.

Формирование наночастиц в структуре плёнок из Na–КМЦ видимо объясняется ухудшением совместимости субстанции с Na–КМЦ в процессе удаления растворителя завершающейся получением наночастиц субстанции в нанокапсулах из плёнок Na-КМЦ.

Полученные ГЛП подвергнуты медико–биологическим испытаниям и установлена их высокая противовирусная активность с пролонгированным эффектом.

Медико–биологические и доклинические испытания нанокапсулированных противовирусных ГЛП продолжаются.

Заключение

Посредством приготовления композиции путём механического смешения субстанции «ЦелАгрип» и очищенной микрокристаллической целлюлозы в массовом соотношении 1:15.7 и её капсулирования в капсулы из ацетофталата целлюлозы по 0,2 г разработана макрокапсулированная форма, устойчивая в кислой и распадаемая в щелочной среде кишечника. Полученная субстанция сохраняет активность на 91.6 %, против её таблеточной формы, сохраняющей активность на 58.9%. Впервые созданы противовирусные глазные лекарственные плёнки, содержащие 19 ± 0.5 % субстанции ЦелАгрип в полимерной матрице из высокоочищенной На-КМЦ. Установлено, что субстанция ЦелАгрип в полимерной матрице находится в нанокапсулах размер которых составляет 30 ± 5 нм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kobler K., Sbcbukin D.G., Sukborukov G.B., Mobwald H. Drastig morphological modification of polyelectrolyte microcapsules induced by high temperature. Makromolekules. 2004; V.37:9546-9550.
2. Букреева Т.В., Парахонский Б.В., Скиртач А.Г. и др. Получение полиэлектролитных микрокапсул с наночастицами серебра и золота в оболочке и дистанционное разрушение таких капсул воздействием лазерного излучения. Кристаллография. 2006; 51. №5:183-189.
3. De Geest B.G., De Koker S., Sukborukov G.B. et al. Polyelectrolyte microcapsules for biomedical applications. Soft Matter. 2009:282-291.
4. Kamide K. Cellulose and cellulose derivatives: molecular characterization and its applications. Elsevier, 2005:630 p;
5. Йулдашев Ш.А., Сайпиев Т.С.. «Новый способ получения очищенной КМЦ для фармацевтической и пищевой промышленности». Узб.хим. ж. 2011: 229-231;
6. Белов В.Д., Мамро Н.В. История и предпосылки развития отечественных инструментальных средств рентгено-фотоэлектронной спектроскопии. Научное приборостроение, 2002;12, №4:35-41. Патент IAP №20100034 от 03.02.2010 г.
7. Сарымсаков А.А., Саидкулов А., Азизова А.А., Рашидова С.Ш. «Синтез и медико-биологические свойства полимерных индукторов интерферона с противовирусной активностью». Фармацевтический ж., №3, 2009: 49-53. № IAP 04811 03.02.2010 «Сополимер натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы и госсипола, обладающий активностью против вируса гриппа и острых респираторных вирусных инфекций, и способ его получения».

EVALUATION OF ENTOMOPATHOGENIC ACTIVITY OF *BACILLUS THURINGIENSIS* STRAINS AGAINST THE COTTON CUTWORM

¹O.A. Fedorova, ¹E.B. Magay, ¹A.M. Mavzhudova, ²Kh.K. Agzamova,
¹Kh. Nurmuhamedova

¹Institute microbiology ASRUz, Tashkent, Uzbekistan

²UzRSIPP, Tashkent, Uzbekistan

An insecticidal activity of local strains of entomopathogenic bacterium *Bacillus thuringiensis* against the test-insect *Galleria mellonella* L., and the target insect *Helicoverpa armigera* Hbn. is studied.

Keywords: cotton bollworm, cotton, *Bacillus thuringiensis*, plant protection.

ОЦЕНКА ЭНТОМОПАТОГЕННОГО ДЕЙСТВИЯ ШТАММОВ *Bacillus thuringiensis* НА ХЛОПКОВУЮ СОВКУ

¹О.А. Фёдорова, ¹Е.Б. Магай, ¹А.М. Мавжудова, ²Х.К. Агзамова, ¹Х. Нурмухамедова

¹Институт микробиологии АНРУз, Ташкент, Узбекистан

²УзНИИЗР, Ташкент, Узбекистан

Изучены инсектицидная активность местных штаммов энтомопатогенной бактерии *Bacillus thuringiensis* против тес-насекомого *Galleria mellonella* L. и целевого насекомого *Helicoverpa armigera* Hbn.

Ключевые слова: хлопковая совка, хлопчатник, *Bacillus thuringiensis*, защита растений.

Введение

В комплексе мероприятий, проводимых с целью защиты сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей в Узбекистане, ведущее место занимает создание интегрированной системы защиты растения, построенной на рациональном сочетании агротехнических, химических, биологических методов и позволяющей уменьшить количество химических обработок до минимума, а также существенно снизить загрязнение окружающей среды, сохранить полезную энтомофауну. Хлопковая совка (*Helicoverpa armigera* Hbn.) является не только одним из самых опасных вредителей хлопчатника, но и одним из самых многоядных и распространенных вредителей многих сельскохозяйственных культур, таких как томат, кукуруза, горох, соя и других бобовых, табак [1]. Для борьбы с вредителем в настоящее время в хлопководстве Узбекистана в основном применяется биологический метод защиты растений с использованием насекомых-хищников и паразитов (златоглазка, бракон, трихограмма). Однако, выпускаемые на поля энтомофаги поражают только гусениц старших возрастов, которые готовясь к окукливанию, практически не питаются, а также яйца вредителя. При этом, гусеницы хлопковой совки 2-го и 3-го возрастов, являющиеся наиболее вредоносными для хлопчатника, остаются неуязвимыми для хищников. Из-за повреждений коробочек на ранних стадиях их развития хлопчатника остается бесплодным (Рис.1).

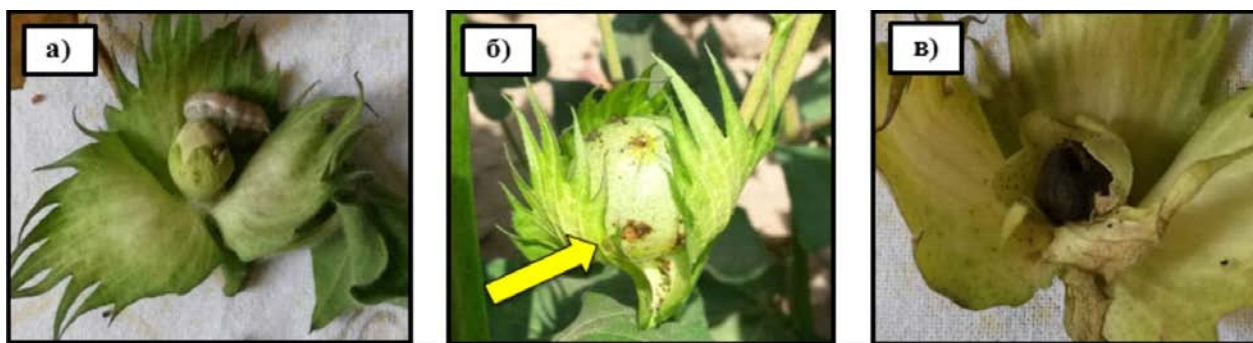


Рис.1. Повреждённые коробочки хлопчатника.

(Фёдорова О.А, Магай Е.Б, 2015. Урта-Чирчикский район, Ташкентская область).

- а) Личинка хлопковой совки (III возраст); б) Характерное раскрытие околокоробочных листьев, поражение на коробочке и экскременты насекомого;
в) Почернение коробочки хлопчатника, повреждённой хлопковой совкой.

Поражённые коробочки чернеют и опадают. В некоторых случаях развитие коробочки может продолжиться, что приводит к получению хлопка-сырца низкого качества. Кроме того, при повреждении гусеницами растущих частей растений, нарушается их нормальное развитие, останавливается созревание, влекущее за собой опадание незрелых плодов. Установлено, что активно передвигающиеся гусеницы являются переносчиками бактериальных и грибковых инфекций, которые также могут стать причиной заболевания и загнивания плодов [2].

В связи с этим, актуален вопрос применения других средств защиты, в частности, микробиологических препаратов. Известно, что импортируемые препараты (Beta Pro, Лепидоцид, Битоксибациллин и др.) обладают высокой стоимостью [3, 4]. Отечественные биопрепараты, прошедшие испытания в борьбе с хлопковой совкой (Вирин ХС, Престиж, Престиж Плюс, Фунгиоспорин) из-за отсутствия массового отечественного производства, к сожалению, не имеют широкого применения. При этом отмечено, что насекомые-вредители становятся всё более агрессивными, постоянно расширяя спектр поражаемых ими сельскохозяйственных растений. Следовательно, разработка высокоэффективных препаратов, адаптированных к условиям Республики остаётся актуальной задачей.

На протяжении многих десятилетий, различные разновидности бактерии *Bacillus thuringiensis*, являются одними из перспективных агентов борьбы с многочисленными видами насекомых и клещей, наносящих значительный ущерб сельскому хозяйству.

Целью настоящего исследования явилась оценка биологической активности местных штаммов *Bacillus thuringiensis* по отношению к гусеницам хлопковой совки.

Материалы и методы

Объектами исследований служили местные штаммы энтомопатогенных бактерий *Bacillus thuringiensis* Коллекции микроорганизмов Института микробиологии АНРУз, а также лабораторий «Почвенной микробиологии» и «Молекулярной биологии и генетики микроорганизмов». Культуры, хранящиеся в коллекциях лабораторий более 5 лет, предварительно пассировали через чувствительное тест-насекомое (личинки *Galleria mellonella* L.), затем использовали в экспериментах. Кроме того, были исследованы культуры, выделенные из различных биологических образцов (больных и погибших насекомых, образцов почвы и проб воды, смывов листового опада, сельскохозяйственных продуктов, поврежденных вредными насекомыми, собранных в естественных условиях Узбекистана) в период 2015-2016 гг. Патогенное действие штаммов на гусениц пчелиной огневки и хлопковой совки проводили в соответствии с «Методическими указаниями по изучению биопрепаратов для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков» [5].

Изучаемые культуры испытывали на вирулентность путем заражения корма суспензией, содержащей 2.5×10^7 спор в 1 мл. Зараженные насекомые помещали в термостат при температуре 28-30°C и влажности 60-70%. Учёт проявления заболевания и гибели насекомых проводили каждый день. Эксперимент проводили в 5-кратной повторности в течение 2-х недель. Расчет биологической эффективности проводили по формуле Аббота, предусматривающей поправку на контроль.

*Проверка патогенной активности на личинках *Galleria mellonella* L. (тест-насекомое).* Для экспериментов гусениц выращивали в лаборатории «Почвенной микробиологии». Перед заражением гусеницы 2-го возраста голодали в течение 14-16 ч. Здоровые, активные гусеницы были использованы в эксперименте. В стерильные чашки Петри раскладывали по 4 г стерильного корма [7] и наносили по 1мл суспензии испытуемых культур. Контролем служил корм со стерильной водой. Корм тщательно перемешивали, затем к нему подсаживали по 10 гусениц на чашку.

*Проверка патогенной активности на личинках *Helicoverpa armigera* Hbn. (целевое насекомое).* Для экспериментов использовались гусеницы хлопковой совки (2 и 3-го возрастов), собранные на полях Джизакской области. Перед заражением гусеницы голодали в течение 2-3 ч. Здоровые, активные гусеницы были использованы в эксперименте, по 1 гусенице на чашку. На один штамм использовали 4 чашки при пятикратной повторности, таким образом на 1 штамм – 20 гусениц. На дно стерильных чашек Петри помещали фильтровальную бумагу, на которую раскладывали «букетики» люцерны, предварительно смоченные в бактериальной суспензии исследуемых штаммов *Bacillus thuringiensis*. После полного поедания зараженного корма, последующее кормление велось тем же растением, но без патогенного агента. В контроле корм смачивался стерильной водой. Погибшие гусеницы микробиологически анализировали на наличие/отсутствие изучаемых бактерий.

Результаты и обсуждение

Исследования показали, что изучаемые штаммы неравноценны по степени своей активности для личинок тест- и целевых насекомых. Большинство культур показали умеренную патогенную активность (в пределах 40-70%), 3 культуры обладали активностью выше 80% (шт.6, 49а, 74) (Рис. 2).

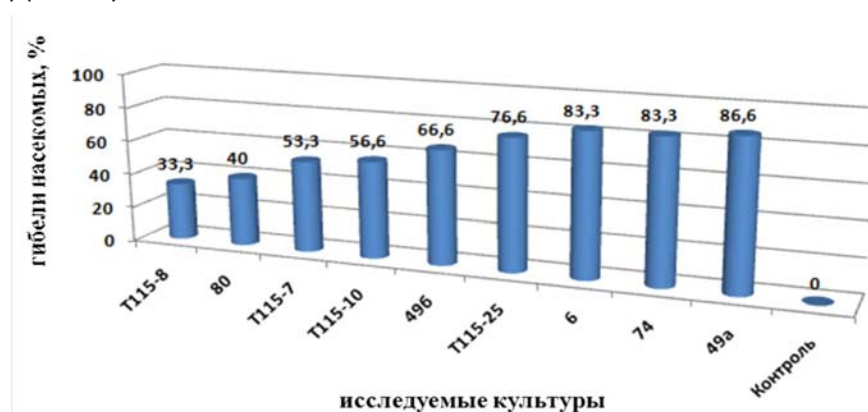


Рис.2. Патогенная активность штаммов *Bacillus thuringiensis* в отношении личинок воициной моли *Galleria mellonella* L.

Высоким уровнем патогенности обладали как коллекционные, так и вновь выделенные штаммы. Первые клинические признаки заболевания насекомых при инфицировании их суспензией изучаемых штаммов отмечали через 12-14 ч.

Гусеницы переставали питаться, их тело теряло упругость и выраженную сегментацию. Насекомые медленно передвигались по дну чашки Петри, слабо реагировали на механическое раздражение.

Известно, что гусеницы *Galleria mellonella* L. используются в качестве тест-насекомого для предварительной оценки инсектицидной активности культур *Bacillus thuringiensis*. Поэтому, штаммы, продемонстрировавшие наибольшую патогенность (74, 6, 49a, 496, T115-25), проверяли на наличие активности в отношении хлопковой совки (*Puc.3*). Штаммы 49a, 496, T115-25 вызвали наибольший процент гибели насекомых (80-100%) в эксперименте.

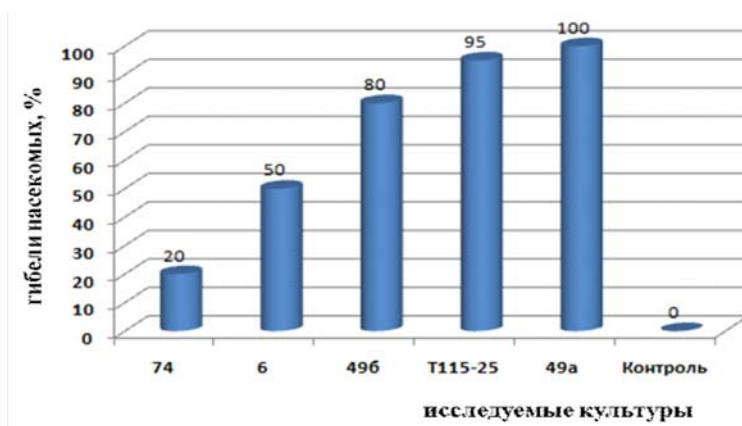


Рис. 3. Патогенная активность штаммов *Bacillus thuringiensis* в отношении личинок хлопковой совки *Helicoverpa armigera* Hbn.

Штаммы 6 и 74, проявившие высокий уровень активности в отношении вошинной моли, оказались малоактивными в отношении хлопковой совки, что говорит о специфичности действия штаммов *Bacillus thuringiensis* в отношении насекомых. Симптоматика заболевания гусениц вошинной моли и хлопковой совки была неодинакова. В среднем, первые симптомы заболеваний отмечены через 2-3 суток. Гибель насекомых наблюдалась с 4-го дня эксперимента и продолжалась в течение 7-10 дней. Штаммы T115-25 и 49a вызывали 100% гибель насекомых уже на 4 сутки. Все тела погибших гусениц со временем темнели, приобретая темно-бурый цвет. При малейшем прикосновении препаровальной иглой покровы тела разрывались и вытекала тягучая бурая жидкость с неприятным запахом. Со временем погибшие гусеницы высыхали, их тела теряли правильные очертания, и они приобретали вид сморщенных, почти твердых корок (*Puc.4*). Данные признаки в сочетании с микробиологическим анализом трупов насекомых свидетельствуют о бактериальной природе данного заболевания, вызванного энтомопатогенной бактерией *Bacillus thuringiensis*.



Рис. 4. Погибшие гусеницы хлопковой совки с признаками бактериальной инфекции *Bacillus thuringiensis*

При исследовании действия штаммов *Bacillus thuringiensis* на хлопковую совку отмечено, что культуры T115-25, 49б оказывают на насекомых тератогенное действие. Как видно из рисунка 10 вылетевшие из куколок бабочки имели уродливые формы, что говорит о нарушении их эмбрионального развития под воздействием культур *Bacillus thuringiensis* (Рис. 5).



Рис.5. Тератогенное действие культур *Bacillus thuringiensis* на бабочек хлопковой совки.

Заключение

Таким образом, предварительно полученные в лабораторных модельных опытах данные, позволяют сделать вывод о перспективности использования местных штаммов в борьбе с чешуекрылыми и, в частности, с представителями семейства совок. В дальнейшем предполагается использование активных штаммов в создании бактериальной ассоциации с полифункциональными свойствами как основы эффективного биопрепарата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Говоров Д. Н., Живых А. В., Проскурякова М.Ю. Хлопковая совка – периодическая угроза сельскохозяйственным посевам. Защита и карантин растений. 2013; 5: 18-29.
2. Очиллов Р. О., Хамраев А. Ш., Хохлачева В. Е. Вредители генеративных органов хлопчатника. Защита и карантин растений. 2009; 3: 46-48.
3. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных для применения в сельском хозяйстве Республики Узбекистан. Под рук. Нурматова Ш., Очиллова Р. О. Ташкент, 2013: 335 с.
4. Гапаров Ф. А., Агзамова Х. К., Нуржанов А. А., Туфлиев Н. Х., Медетов М. Ж., Нуржанов Ф. А. Новые биологические препараты против вредителей в Узбекистане. Защита и карантин растений. 2013; 6: 28-29.
5. Методические указания по испытанию инсектицидов, акарицидов, биологически активных веществ и фунгицидов. Госхимкомиссия РУ Ташкент, 2001; 1-103.
6. Холлиев А. Т., Гаппаров Ф. А., Агзамова Х. К. Биопрепарат для защиты нута от хлопковой совки в Узбекистане. Защита и карантин растений. 2015; 9: 30-32.
7. Магай Е. Б. Вариететный состав и некоторые вопросы биологии бактерий *Bacillus thuringiensis*. Автореф. дис....канд. биол. наук. Ташкент. 2006; 25 с.

PROBIOTIC PROPERTIES OF THE LOCAL STRAINS OF LACTOBACILLI AND BIFIDOBACTERIA

D.K. Ogay, Sh.M. Miralimova, N.A. Elova, G.D. Kutlieva, Kh.A. Sokhibnazarova

Institute of microbiology of AS of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

E-mail: mirshakhlo@yahoo.com

In this paper the study of probiotic properties of lactic acid bacteria had been described. Reported their viability when passing through gastrointestinal tract: stability to simulated gastric juice, bile and bile salts and NaCl. Their antagonistic activity to conditionally-pathogenic microorganisms has been demonstrated. Investigated strains of lacto- and bifidobacteria could be recommended for application in probiotic preparations.

Keywords: lactobacteria, bifidobacteria, probiotic properties, antagonistic activity.

ПРОБИОТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕСТНЫХ ШТАММОВ ЛАКТОБАЦИЛЛ И БИФИДОБАКТЕРИЙ

Д.К. Огай, Ш.М. Миралимова, Н.А. Элова, Г.Д. Кутлиева, Х.А. Сохибназарова

Институт микробиологии АН Руз, г. Ташкент, Узбекистан

E-mail: mirshakhlo@yahoo.com

В статье описано изучение пробиотических свойств местных штаммов лакто- и бифидобактерий. Показана их выживаемость при пассаже через желудочно-кишечный тракт: устойчивость к симулированному желудочному соку, желчи и желчным кислотам и к поваренной соли. Изучена их антагонистическая активность по отношению к условно-патогенным микроорганизмам. Изученные штаммы лакто- и бифидобактерий могут быть рекомендованы для использования при производстве пробиотических препаратов.

Ключевые слова: лактобактерии, бифидобактерии, пробиотические свойства, антагонистическая активность.

Введение

Пробиотики – биологически активные препараты, которые содержат высокие концентрации полезных микроорганизмов, поддерживающих микробный баланс в желудочно-кишечном тракте. В последние десятилетия повышенный интерес вызывают пробиотики в качестве средства для профилактики и лечения многих заболеваний. Однако не все виды и штаммы лактобацилл и бифидобактерий являются одинаково полезными для желудочно-кишечного тракта. Поэтому необходимо отбирать молочнокислые и бифидобактерии, обладающие пробиотическими свойствами, наиболее важными из которых являются:

- выживание в желудке и кишечнике благодаря резистентности к низкому значению pH желудка и высокой концентрации желчи и желчных кислот в кишечнике;
- прикрепление к эпителиальным клеткам желудка или кишечника, или, по меньшей мере, временная колонизация подвздошной и слепой кишки;
- антагонистическая активность по отношению к условно-патогенным микроорганизмам за счет конкуренции за питательные вещества и выделения антимикробных веществ;
- стимуляция иммунной системы. *Цель работы* – изучение пробиотических свойств местных штаммов лактобацилл и бифидобактерий, отбор и селекция культур, пригодных получения пробиотиков, биологически активных пищевых и кормовых добавок, бакконцентратов для молочной промышленности.

Материалы и методы

Объектами исследования являлись типовые штаммы *Lactobacillus acidophilus* 97, *L. acidophilus* 630 (ВНИМИ), *L. delbrueckii subsp bulgaricus* B-4626, *L. casei* 4627, 4628, 8P-A3 (Всероссийская коллекция промышленных микроорганизмов), 53 музейных и свежесывленных местных штаммов лактобацилл и бифидобактерий. Индикаторные культуры: *Staphylococcus aureus* 25923, *Citrobacter cleaver* 458, *Bacillus subtilis* 131, *Pseudomonas aeruginosa* 617, *Escherichia coli* 75, *Micrococcus H*, *Enterococcus faecalis* 3795 – коллекция патогенных микроорганизмов НИИ ЭМИЗ МЗ РУз. Местные штаммы лактобацилл хранившиеся в лиофилизированном состоянии, для проведения опыта дважды пересекали в молоко с лакмусом или MRS (de Mann, Rogosa, Sharp) бульон с глюкозой и дрожжевым автолизатом, затем выросшую культуру после 10-кратного разведения засекали на MRS агар для отбора 3-5 клонов с последующим культивированием в MRS бульоне при 37°C 24-48ч.

Определение устойчивости молочнокислых бактерий к поваренной соли. Исследуемую культуру засекали в количестве 1 петли на 8-10 мл гидролизованного молока (рН 6.8-7.0) с различным содержанием соли. Термофильные молочнокислые палочки исследовали на среде, в состав которых входит 2-4% NaCl, мезофильные молочнокислые палочки - на среде с 4 и 6% NaCl. Посевы выдерживали в термостате при 37°C 48 ч. Рост и отсутствие роста культуры отмечали визуально (после встряхивания пробирки) по наличию или отсутствию мутности, посевы также контролировали выборочно по микроскопическому препарату [1].

Определение чувствительности к бычьей желчи. В гидролизованное молоко, содержащее бычью желчь (рН 6,7- 7,0) засекали исследуемые культуры лактобацилл (1 петля на 8-10 мл среды в пробирке). Посевы выдерживали в термостате при 37°C в течении 48 ч. Рост или отсутствие роста отмечали визуально (после встряхивания пробирки) по наличию или отсутствию мутности посева, также контролировали выборочно по микроскопическому препарату [1].

Определение чувствительности к дезоксихолевой кислоте. Изучали влияние дезоксихолевой кислоты в концентрации 0.025мМ и 0.05мМ на выживаемость микроорганизмов. Для этого инокулят (1мл) вносили в 9 мл МРС бульона с добавлением 10 и 20 мг дезоксихолевой кислоты, культивировали в термостате при 37°C в течение 24 ч до появления плотного роста в виде мути с зоной аэриоза в верхней части пробирки, затем разводили по децибальной системе для определения титра выросшей культуры и выращивали в термостате при 37°C в течении 48 ч. Отмечали характер глубинного роста и проводили подсчет количества глубинных колоний.

Определение чувствительности к симулированному желудочному соку (СЖС). Определяли устойчивость микроорганизмов к симулированному соку с рН 1.55, 2.55 и 3.55 (Merk KGaA), содержащему 0.2% NaCl. Для этого к 1мл клеточной суспензии с титром клеток 10⁹ КОЕ/мл добавляли 9 мл СЖС и выдерживали 15 мин, 30 мин, 1ч, 2ч и 3 ч. После обработки СЖС количество выживших клеток определяли путем посева бактериальной суспензии после последовательного десятикратного разведения в MRS агар или среду Блаурокка. Посевы инкубировали в термостате при температуре 37°C 48-72ч.

Определение антимикробной активности. Антимикробную активность термофильных лактобацилл определяли методом лунок: для этого в растопленном и остуженном до 46-48°C мясо-пептонном агаре (МПА) в чашке Петри дыроколом вырезали лунки диаметром 8 мм, в них закапывали 0.1 мл ночной культуры лактобацилл, после диффузии антимикробных веществ в агар чашки переносили в термостат, инкубировали 24 ч при 38°C. Ингибиторную активность лактобацилл определяли, измеряя диаметр зоны ингибирования роста условно-патогенных микроорганизмов в мм. Антимикробную активность *L.casei* и *L. rhamnosus* определяли методом пятен на агаре [4]. Для этого восстановленные из лиофилизированного состояния *L.casei* и *L. rhamnosus* выращивали в МРС бульоне в пробирках в глубоком слое и термостатировали 18-24 ч при 37°C. Затем жидкую культуру петлей в виде

капли поверхностно засеивали на агаризованную МРС среду в чашке Петри и выращивали в эксикаторе с CO_2 . Чашки Петри с выросшими культурами в течении 10 минут выдерживали над парами хлороформа для инактивации живых клеток. Затем на чашки с убитыми клетками лактобацилл наслаивали второй слой мягкого МРС – агара, засеянного индикаторными культурами. Количество клеток в индикаторном слое составляет 10^7 КОЕ/мл.

Результаты и обсуждение

Молочнокислые бактерии, распространенные в Средне-Азиатском регионе по результатам наших исследований характеризуются устойчивостью к высокой концентрации хлорида натрия в питательной среде. К ним относятся лактококки, термофильные стрептококки, энтерококки и другие. Нами проведено изучение этого признака у термофильных лактобацилл, стрептобактерий и бетабактерий. Получено, что типовые штаммы *Lactobacillus acidophilus* и *L. delbrueckii subsp bulgaricus* растут только при концентрации NaCl 2%, в то время как местные штаммы растут при концентрациях 4 и 6.5%. Количество резистентных штаммов от общего количества исследуемых культур ацидофильной, болгарской палочек и лактисов составляет при концентрации 4% соответственно – 60, 42 и 58%; у *Thermobacterium sp* и *L. plantarum* при концентрации 6.5% - резистентны 100% культур, несколько ниже у *L. casei*, *L. rhamnosus* и *Betabacterium sp* – от 52 до 100%.

Рост вышеуказанных культур при содержании нативной бычьей желчи в количестве 10, 20 и 40 % в гидролизованном молоке также показало, что к этому фактору более чувствительны типовые штаммы лактобацилл, они растут только при концентрации желчи, равной 10%. Местные штаммы *Lactobacillus acidophilus* и *L. delbrueckii subsp bulgaricus* и *subsp lactis* резистентны к высокой концентрации желчи: к 20% количество резистентных культур составляет 100, 80 и 94% соответственно; к 40% желчи - соответственно 60, 71 и 91% культур (Табл. 1).

Таблица 1. Устойчивость лактобацилл к хлориду натрия и натуральной бычьей желчи (в % от количества испытываемых штаммов).

№	Испытуемые культуры лактобацилл		К-во штаммов	Концентрация NaCl, %			Концентрация бычьей желчи		
				2	4	6,5	10	20	40
1	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	типовые	4	100	-	-	100	-	-
		местные	8	100	100	60	100	100	60
2	<i>L. delbrueckii subsp bulgaricus</i>	типовые	3	100	-	-	100	-	-
		местные	12	91	80	42	100	80	71
3	<i>L. delbrueckii subsp lactis</i>	местные	19	100	94	58	100	94	91
4	<i>Thermobacterium sp</i>	местные	6	100	100	100	100	100	100
5	<i>L. plantarum</i>	местные	4	100	100	100	100	100	100
6	<i>L. casei</i> , <i>L. rhamnosus</i>	местные	14	100	100	85-100	100	100	86-100
7	<i>Betabacterium sp.</i>	местные	3	100	100	52-81	100	100	65-90

Наиболее резистентными к желчи оказались *Thermobacterium sp* и *L. plantarum* – при концентрации желчи 40% - все культуры резистентны, менее устойчивы культуры *L. casei*, *L. rhamnosus* и *Betabacterium sp*, тем не менее, количество резистентных культур среди этих видов от 65 до 100%.

Нами исследована резистентность к дезоксихолевой кислоте (вторичной желчной кислоте), образуемой из холевой кислоты в процессе дегидроксилирования гидроксильной

группы в положении С7 и в конъюгированном состоянии обладающей канцерогенным свойством. Изучено влияние этой кислоты в концентрации 0.025 мМ и 0.05 мМ на выживаемость микроорганизмов. Сравнение исследуемых культур разного таксономического положения показало, что наиболее чувствительными оказались ацидофильные палочки *Lactobacillus acidophilus* шт. 916, 217, 180, количество живых клеток не превышает 10^3 КОЕ/мл; Чувствительность ацидофильных палочек, возможно, связана с тем, что их основным местом обитания является тонкий кишечник, а дезоксихолевая кислота преимущественно содержится в толстом кишечнике. Штаммы *L. casei* резистентны к дезоксихолевой кислоте – у двух штаммов 808, 810 титр живых клеток составляет 10^7 КОЕ/мл. Штаммы *L. rhamnosus*, выделенные из кисломолочных продуктов и сыров, кроме штамма *L. rhamnosus* sp1 более устойчивы к желчной кислоте, чем штаммы, выделенные из организма человека (9сVII, 9сX, 9сXIV и ЯК-2). Бифидобактерии *B. bifidum* 9с, его антибиотикорезистентный вариант *B. bifidum* 9с XI, *B. bifidum* 1, *B. longum* 17х, *B. adolescentis* 30 и *B. adolescentis* 5пч более устойчивы к токсическому действию желчной кислоты, чем ацидофильные палочки, количество живых клеток составляет 10^{5-6} КОЕ/мл (Табл 2).

Наиболее резистентной культурой к токсическому действию кислоты оказались культура *Propionibacterium avidum* 1 и пробиотические препараты, количество живых клеток в них составляет 10^7 КОЕ/мл - ниже от исходного количества лишь на 2 порядка. При увеличении концентрации дезоксихолевой кислоты до 0.05 мМ этот показатель снижается до значения 10^6 , в то время как количество выживших клеток других исследуемых культур не превышает 10^{2-3} . Кроме токсического действия на жизнеспособность культур, желчная кислота вызывает изменения в морфологии колоний и клеток. Изучена чувствительность к симулированному желудочному соку (СЖС) с различным значением pH – 1,55; 2,55 и 3,55 путем подсчета количества живых клеток через 15, 30 минут, 1 ч, 2 ч, 3 ч. Исследовали производственные штаммы *L. rhamnosus* 925 ак, *L. acidophilus* 180, *L. delbrueckii subsp bulgaricus* 176, *P. avidum* 1. На количество живых клеток оказывало ингибирующее влияние как низкое значение pH СЖС, так и время обработки.

Таблица 2. Влияние дезоксихолевой кислоты (0.025 мМ) на жизнеспособность лактобацилл, бифидо-, пропионибактерий и пробиотических препаратов.

№	Микроорганизмы	Штаммы	Количество живых клеток, \log_{10} КОЕ/мл
1	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	217	3.0
2		916	3.0
3		180	3.0
4	<i>Lactobacillus casei</i>	962/II	5.2
5		807	3.0
6		808	7.0
7		810	7.0
8	<i>Lactobacillus rhamnosus</i>	925 (2002)	5.0
9		925 (2010)	5.0
10		176-3	6.0
11		17ч	7.0
12		17/22	6.0
13		968/III	6.0
14		966/I	6.0
15		Sp 1	3.0

16	<i>Lactobacillus rhamnosus</i>	9с VII	5.0
17		9с X	5.0
18		9с XIV	5.0
19		ЯК-2	5.0
20	<i>Bifidobacterium bifidum</i>	1 (РФ)	5.0
21		9с	6.0
22	<i>B. longum</i>	17 х	6.0
23	<i>Bifidobacterium adolescentis</i>	30	5.0
24		5пч	5.0
25	<i>Bifidobacterium sp</i>	9с XI	5.0
26	<i>Propionibacterium avidum</i>	1	7.0
27	«Лактобактерин-Ором»		7.0
28	«Бифидумбактерин PL»		7.0
29	«Бификол PL»		7.5

При pH 1.55 исследуемые культуры оставались жизнеспособными при обработке в течение 15 и 30 минут, только пропионобактерии оставались живыми в минимальном количестве в течение 1 ч. Повышение значения pH до 2.55 приводило к выживанию исследуемых культур после обработки в течение 1ч. Повышение значения pH до 2.55 приводило к выживанию исследуемых культур после обработки в течение 1 ч. Количество живых клеток *L. rhamnosus* 925 ак, *L. acidophilus* 180, *L. delbrueckii subsp bulgaricus* 176, *P. avidum* 1 составило 3,7, 4,8, 5,4, 5,3 и 4,7 log₁₀ КОЕ/мл, значительной разницы в чувствительности штаммов не наблюдалось (Табл.3).

Таблица 3. Влияние симулированного желудочного сока с различным значением pH на жизнеспособность молочнокислых бактерий (log₁₀ КОЕ/мл).

№	Культуры	pH СЖС	Исходный титр клеток	Время воздействия				
				15 минут	30 минут	60 минут	120 минут	180 минут
1	<i>L. rhamnosus</i> 925 ак	1.55	8.6±0.25	6.7±0.2	5.8±0.23	-	-	-
		2.55	8.4±0.35	7,2±0.1	5.9±0.13	3.7±0.18	-	-
		3.55	8.5±0.37	7,3±0.06	6.2±0.16	4.8±0.12	3.5±0.11	2,9±0,13
2	<i>L. acidophilus</i> 180	1.55	8.5±0.26	5.3±0.6	3.5±0.6	-	-	-
		2.55	8.7±0.32	7.7±0.26	7.8±0.44	5.4±0.13	-	-
		3.55	8.9±0.41	8.9±0.53	8.0±0.4	5.0±0.61	4.1±0.44	-
3	<i>L. delbrueckii subsp bulgaricus</i> 176	1.55	8.6±0.4	5.3±0.7	2.4±0.4	-	-	-
		2.55	9.1±0.35	7.1±0.56	6.9±0.5	5.3±0.81	-	-
		3.55	9.2±0.4	8.4±0.51	7.3±0.42	3.8±0.23	3.8±0.21	-
4	<i>Propionibacterium avidum</i> 1	1.55	8.5±0.37	6.1±0.42	5.3±0.42	1.0±0.1	-	-
		2.55	8.9±0.45	7.7±0.5	7.3±0.3	4.7±0.25	3.7±0.24	2,9±0,03
		3.55	7.3±0.7	8.2±0.65	8.5±0.35	7.8±0.2	6.7±0.1	5,3±0,7

Удлинение времени воздействия до 2 и 3 ч приводило к гибели живых клеток, кроме пропионобактерий. Наибольшая выживаемость культур наблюдалась при значении pH 3.55. После 2х-часовой обработки количество живых клеток у штаммов 925ак, 180, 176, 1 составило 3,5, 4.1, 3.8, 3.7 log₁₀ КОЕ/мл, хотя несколько снизилось, чем после одночасовой обработки. Наиболее резистентными оказались культуры *L. rhamnosus* 925ак и *Propionibacterium avidum* 1, после 3-часовой обработки количество живых клеток составило 2.9 и 5.3 log₁₀ КОЕ/мл. Таким образом, наблюдалось видовое и штаммовое различие культур в чувствительности к кислой реакции среды. По данным Vanach W., исследование 6 штаммов лактобацилл

при СЖС 1, 2, 3, 4 показало, что при pH 1 выживало только 0.01% культур, наблюдалось штаммовое различие при pH 2 и 3 и только при pH 4 после 2-часовой обработки 100% штаммов оставались живыми.

Антимикробная активность к *S. typhimurium* наиболее высокая у *L. acidophilus* (21.3 мм), ниже у болгарских палочек и лактисов – 17.6 и 13.3 мм. Из стрептобактерий *L. plantarum* обладает высокой активностью к *S. aureus*, *C. cleaver*, *P. aeruginosa*, *E. coli*, *S. flexneri*, *zonnei*, *P. rettgeri*, *morganii*, зона ингибирования составляет от 21.1 до 25.0 мм. Также как ацидофильная палочка, плантарумы менее активны к *Micrococcus H*. Примечателен тот факт, что накапливает меньше кислот (162°Т), чем термобактерии. Из лактобацилл *L. casei* меньше всех образуют кислоты, общая титруемая кислотность не превышает 124°Т, соответственно зона ингибирования *S. aureus*, *C. cleaver*, *P. aeruginosa*, *E. coli* составляет не более – 18,3 мм (Табл. 4).

Была изучена антимикробная активность 7 штаммов *L. casei*, 7 штаммов *L. rhamnosus* к *S. aureus*, *E. coli*, *C. albicans*, *P. aeruginosa*, *C. freundii*, *P. morganii*, *S. marcescens*. По спектру и степени проявляемой антимикробной активности исследуемые штаммы отличаются друг от друга (Табл. 5).

Антистафилококковую активность проявили штаммы *L. rhamnosus* 966/I, 925 ak (2010), 9с X, 9с XIV; *L. casei* 402, 962/II, 807; *L.sp* 14, 320. 5 культур не ингибировали рост *S. aureus*; из 15 культур 6 штаммов не подавляли рост индикаторной культуры *E. coli* 477; ни один из исследуемых штаммов не ингибирует рост *Candida albicans*.

Для штаммов *L. casei* и *L. rhamnosus* отличительным признаком является высокая антимикробная активность к грамм-отрицательным условно-патогенным и патогенным микроорганизмам. Зона ингибирования роста *P. aeruginosa* (100% исследуемых штаммов) варьирует от 10 до 35 мм в зависимости от штамма; *C. freundii* (72.5%) с зоной ингибирования от 11 до 35 мм, *P. morganii* (100%) с зоной ингибирования 21-30 мм и *Serratia marcescens* (85.7%) с зоной ингибирования 10-25 мм. Антимикробная активность в значительной степени зависит от штамма и степени чувствительности индикаторной культуры.

Заключение

В результате проведенных исследований показано, что местные штаммы лакто- и бифидобактерий обладают пробиотическими свойствами – выживание при прохождении через желудочно-кишечный тракт и антагонистической активностью. Кроме того, многие из них устойчивы к высоким концентрациям NaCl, что улучшает их производственные характеристики. Штаммы могут быть рекомендованы для применения при производстве пробиотических препаратов.

Таблица 4. Антагонистическая активность местных штаммов лактобацилл к условно-патогенным микроорганизмам.

№	Культуры	Общая титруе-мая кислот- ность	Зона ингибирования индикаторных культур в диаметре, мм										
			S.aureus ATCC 25923	C. cleaver 458	B. subti- lis 131	P. aeru- ginosa 367	E.coli 477	Microcc- cus H	E. faeca- lis 3795	S. ty- phimuri- um	Shigella zonnei 01, flexneri 02	Proteus rettgeri 979, morga- nii 399	P. vul- garis 1667
1	L.acidophilus	218±7.4	n=7 27±2.3	n=5 24.8±2.1	n=5 27.6±1.9	n=14 24.7±0.8	n=8 25.8±0.6	n=9 16.9±2.1	n=5 9.1±0.9	n=3 21.3	n=12 25.1±1.2	n=12 29.3±1.1	n=3 17,1
2	L.delbrueckii subsp bulgari- cus	188±8.7	n=14 18.5±0.9	n=11 19.5±1.9	n=9 21.9±1.4	n=15 21±1.0	n=16 17.0±1.0	n=7 22.6±1.7	n=8 13.5±0.5	n=3 17.6	n=12 23.8±0.9	n=12 23.6±0.7	16,6
3	L.delbrueckii subsp bulgari- cus lactis	180±3.9	n=5 17.6±1.6	n=5 15.3±1.0	n=5 20.9±2,4	n=14 18.2±1.1	n=14 18.2±1.1	n=18 21.2±0.9	n=11 11.2±0.6	n=3 13.3	n=12 13.8±0.4	n=12 26,3±1.2	n=3 14,3
4	L. plantarum	162±14	n=5 24.4±2.4	n=4 23.0±5.8	n=5 25±2,6	n=6 24.5±1.4	n=5 21.8±2.7	n=5 16.5±0.7	Не опр.	n=4 13.2	n=12 23.2±0.8	n=6 27.1±1.9	n=3 16,2
5	L. casei	124±10	124±10	n=6 15.0±0,7	n=8 16.1±1.7	n=13 18.3±0.4	n=6 12.4±0.8	n=9 14.9±0.7	n=6 7.9±0.3	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.

Таблица 5. Антимикробная активность культур *L. casei* и *L. rhamnosus* к условно-патогенным микроорганизмам.

№	Тест-культуры	<i>St. aureus</i> Wood-46	<i>E. coli</i> 477	<i>C. albicans</i> 723	<i>Ps. aeruginosa</i> 114	<i>C. freundii</i> II-27	<i>P. morgani</i> 399	<i>S. marcescens</i> 367
1	<i>L. rhamnosus</i> 966/I	9	11	-	23	-	25	-
2	<i>L. casei</i> 405	-	11	-	19	11	25	10
3	<i>L. rhamnosus</i> 925 ak (2010)	13	11	-	15	19	25	10
4	<i>L. sp</i> 14	21	11	-	19	25	30	10
5	<i>L. casei</i> 402	9	-	-	17	13	27	-
6	<i>L. casei</i> 962/II	21	-	-	13	15	25	25
7	<i>L. casei</i> 810	-	-	-	15	17	25	15
8	<i>L. sp.</i> 1	-	11	-	21	10	22	20
9	<i>L. rhamnosus</i> 9c X	9	17	-	14	-	29	23
10	<i>L. rhamnosus</i> 9c XIV	13	19	-	35	13	30	20
11	<i>L. sp.</i> 807	15	13	-	15	13	26	26
12	<i>L. casei</i> 156	-	-	-	10	35	21	15
13	<i>L. sp.</i> 171	-	-	-	15	-	27	10
14	<i>L. sp.</i> 320	11	-	-	25	-	30	20
15	<i>L. rhamnosus</i> 968/III	-	9	-	12	13	26	15

ЛИТЕРАТУРА

1. Банникова Л.А. «Селекция молочнокислых бактерий и их применение в молочной промышленности» Москва, Пищевая промышленность, 1975:226-229.
2. El ouardy Khay, M.Idaomar, L.M.P. Castro, P.F. Bernandez, N.S. Senhaji, J. Abrini. Antimicrobial activities of the bacteriocin-like substances produced by lactic acid bacteria isolated from Moroccan dromedary milk. African Journal of Biotechnology. 2011; Vol. 10 (51):10447-10455.
3. Banach W., Bucholc B., Wójcik B. Characteristics of Lactobacillus strains contained in pharmaceuticals. Med Dosw Mikrobiol. 2001; Vol 53(2):143-149.

MESOPHYLIC AND THERMOPHYLIC METHANOGENIC FERMENTATION OF POULTRY DUNG

O.M. Pulatova, B.Kh. Alimova, Sh.A. Tashbaev, A.A. Makhsumkhanov

Institute of microbiology Uzbekistan Academy of Sciences, Tashkent, Uzbekistan

E-mail: amakhsum@mail.ru

The dynamics of gas formation process by natural microorganisms' association of farm poultry dung (FPD) in mesophylic conditions have been studied. The study had shown that its gas forming ability by adding of 20% inoculums of balanced methane forming microorganisms association (BMFMA) obtained from cattle manure (CM) and without adding of the BMFMA was characterized more longer lag-phase. At that time, kinetics of gas formation process of the FPD in thermophylic conditions was characterized with shortened lag-phase. During fermentation process of the FPD a correlation between reduction of CO₂ content and formation of the methane has been revealed.

Keywords: biogas, methane, carbon dioxide, nitrogen, anaerobic fermentation.

МЕЗОФИЛЬНАЯ И ТЕРМОФИЛЬНАЯ МЕТАНОГЕННАЯ ФЕРМЕНТАЦИЯ ПТИЧЬЕГО ПОМЁТА

О.М. Пулатова, Б.Х. Алимова, Ш.А. Ташбаев, А.А. Махсумханов

Институт микробиологии Академии наук РУз, Ташкент, Узбекистан

E-mail: amakhsum@mail.ru

Исследование динамики процесса газообразования природной ассоциации микроорганизмов куриного помёта фермерского хозяйства (КПФХ) в мезофильных условиях показало, что газообразующая способность как с добавлением 20% инокулята сбалансированной метанообразующей ассоциации микроорганизмов (СМАМ) полученной из навоза крупного рогатого скота (КРС), так и без внесения СМАМ характеризовалось удлинённой лаг-фазой. Тогда как, кинетика процесса газообразования КПФХ в термофильных условиях характеризовалось укороченной лаг-фазой. В процессе сбраживания КПФХ выявлена корреляция между снижением содержания CO₂ и образованием метана.

Ключевые слова: биогаз, метан, углекислый газ, азот, анаэробная ферментация.

Введение

Методом, наиболее отвечающим экологическим, техническим и экономическим требованиям, является анаэробное сбраживание органических отходов [1]. Анаэробная обработка отходов животноводства с получением биогаза и удобрений находит всё большее применение в связи с усилением необходимости охраны окружающей среды и повышения плодородия почвы. Эффективность процесса сбраживания отходов зависит от физико химических параметров субстрата, а также от активности микроорганизмов, осуществляющих анаэробное разложение сложных органических веществ до метана и углекислоты. Представление о сложности и многогранности трофических связей в метаногенных микробных сообществах дано в ряде работ [2-5].

Проведенные нами исследования последовательного сбраживания навоза КРС в мезофильных условиях позволили получить СМАМ с образованием метана до 63,8% [6]. Для выяснения эффективности работы сбалансированной метаногенной ассоциации, при внесении ее в другие отходы, без предварительной адаптации, нами был использован куриный помёт домашнего хозяйства (КПДХ). Было показано, что добавление в КПДХ сбалансированной метаногенной ассоциации активизирует (без предварительной адаптации) процесс метанообразования, при этом содержание метана в биогазе составило 55% [7].

Целью данной работы является сравнительное изучение мезофильного и термофильного сбраживания куриного помета фермерского хозяйства с использованием сбалансированной метаногенной ассоциации микроорганизмов полученной из навоза крупного рогатого скота.

Материалы и методы

Исследования проводили в 10 л ферментере, куда вносили КПФХ с исходным значением pH 6.9 – 7.6 и влажностью 89 - 92%.

Количество воды необходимое для приготовления жижи КПФХ с определенной влажностью рассчитывали по следующей формуле:

$$\text{Кводы} = \text{Мсуб} \times ((\text{Вж}\% - \text{Висх}\%) : (100\% - \text{Вж}\%)),$$

где Кводы – количество воды в литрах, Мсуб – масса субстрата, взятая для приготовления жижи (кг), Вж – желаемая влажность субстрата, Висх – исходная влажность субстрата.

Далее, в КПФХ добавляли 20% инокулят СМAM полученной из навоза КРС в мезофильных условиях при температуре ферментации $30 \pm 1^\circ\text{C}$. В термофильных условиях был использован 20% инокулят сбалансированной термофильной метаногенной ассоциации микроорганизмов (СТМAM), полученной из навоза КРС методом ступенчатой селекции в термофильных условиях ($55 \pm 1^\circ\text{C}$). Общий объем субстрата составил 6 л. Контрольным вариантом служила природная ассоциация микроорганизмов КПФХ в мезофильном и термофильном режиме без внесения СМAM и СТМAM. Общий объем газа измеряли на приборе газосчетчика PLAZMA GROUP LTD (Узбекистан) следующими параметрами: $Q_{\max} = 2.5 \text{ м}^3/\text{с}$, $Q_{\min} = 0.016 \text{ м}^3/\text{с}$, $P_{\max} = 3 \text{ вПа}$. Содержание метана, углекислого газа и азота определяли на газовом хроматографе «Chrom-5» (Чехия, Прага) с детектором теплопроводности (ток детектора 80 мА), с использованием сорбента «Полисорб-1» (0.1-0.3 мм) и стеклянной колонки (1200x3 мм). Скорость газа носителя (He) 70 мл/мин при температуре 20°C .

Результаты и обсуждение

Изучение динамики процесса газообразования КПФХ показало, что газообразующая способность природной ассоциации микроорганизмов в мезофильных условиях как с добавлением 20% инокулята СМАБ полученного из КРС, так и без внесения СМАБ характеризовалось удлинённой лаг-фазой. Обнаружено, что в течение 6 суток ферментации в исследуемых вариантах уровень общего объёма газа находился относительно на одном уровне, и не превышал 12.8-13,2 дм³ (соответственно). Однако, на 15 сутки ферментации КПФХ с использованием 20% СМАБ наблюдался второй пик интенсивного образования общего газа, общий объем газа в отличие от контрольного варианта был в 2.6 раза выше (Рис.1 А, Б).

Показано, что в процессе ферментации КПФХ давление газа варьировало от 0.2 до 0.9 атм. При сравнении продолжительности ферментации КПФХ в контрольном и опытном вариантах установлено, что в опытном варианте, снижение процесса сбраживания субстрата наблюдается после 28 суток, тогда как в контрольном – после 15 суток ферментации.

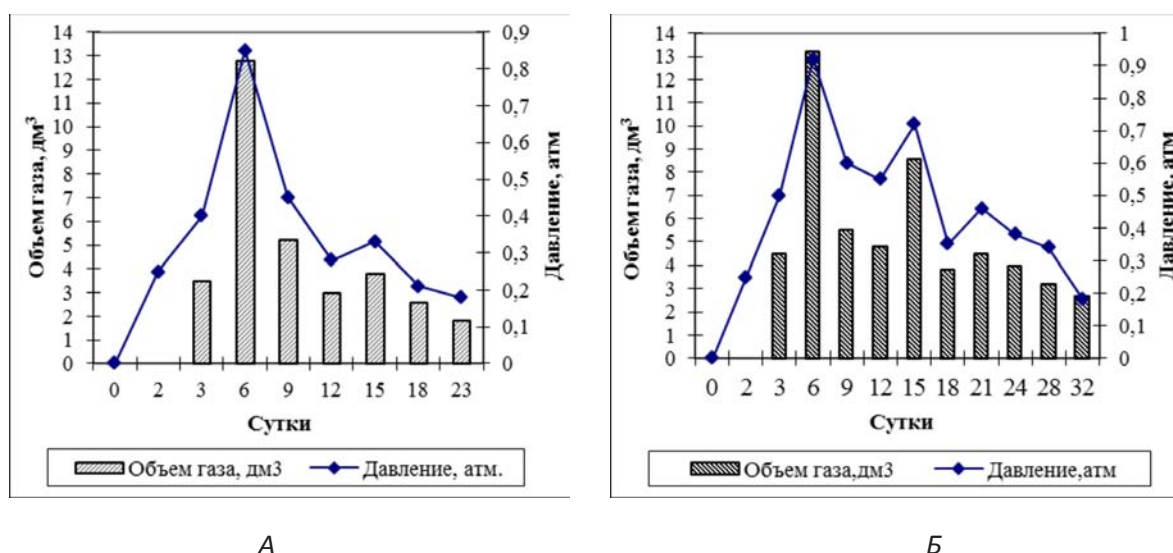
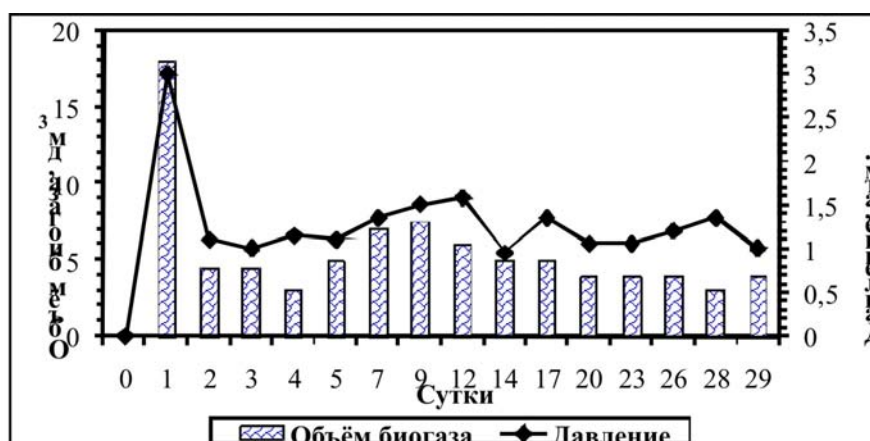


Рис. 1. Газообразующая способность микробной ассоциации при ферментации куриного помёта фермерских хозяйств в мезофильных условиях: А – контроль (природная микрофлора), Б – опыт (с добавлением 20% инокулята СМАБ).

Изучение кинетике процесса газообразования КПФХ в термофильных условиях (при температуре 55°C) в отличие от мезофильного режима показало, что газообразующая способность природной ассоциации микроорганизмов как с внесением СТММ, так и без добавления СТММ характеризовалось укороченной лаг-фазой. Однако, в опытных вариантах с добавлением в КПФХ 20% инокулята СТММ максимальный уровень газообразования был в 1,2 раза выше по сравнению с контрольным вариантом и составил 21,5 дм³ (Рис. 2 А, Б).



В процессе ферментации установлено, что в сбраживающей системе с добавлением 20% инокулята СТММ в отличие от контрольного варианта наблюдалось три пика интенсивного образования общего количества биогаза, который наблюдается на 3, 9 и 17 сутки ферментации с содержанием биогаза 21,5, 19,5 и 14 литров, соответственно.

Сравнительная характеристика продолжительности сбраживания КПФХ в двух вариантах опыта в термофильных условиях показало, что в опытном варианте процесс интенсивного газообразования длится в течение 26 суток, тогда как в контрольном варианте после 17 суток ферментации наблюдается снижение активной газообразующей способности.

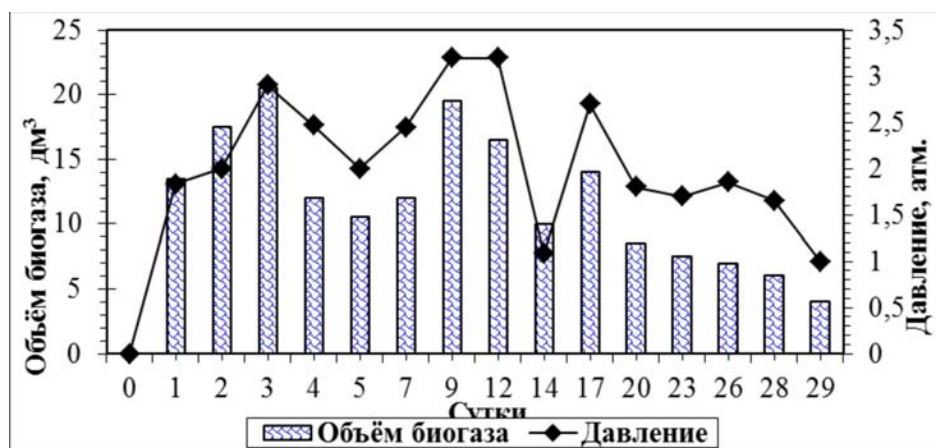


Рис. 2. Газообразующая способность микрофлоры КДФХ в термофильных условиях (55 °C): А – контроль (природная микрофлора); Б – опыт (с добавлением 20% инокулята СТММ).

Было установлено, что в мезофильном режиме общий объём газа в течение 23 суток в контрольном варианте не превысил 34,3 л, тогда как с внесением в КДФХ 20% - инокулята СТММ объём газа составил 48,7 л. В термофильном режиме интенсивное образование биогаза наблюдалось в течении 29 суток при этом общий объём газа в контрольном варианте составило 84,5 л, тогда как общее количество биогаза в опытном варианте с внесением 20% - инокулята СТММ было на 2,1 раза выше и составило 179 л.

В мезофильном режиме наиболее высокая концентрация метана в биогазе с добавлением 20% инокулята СТММ не превышала 42,5% (Рис. 3 А, Б, В). Установлено, что в начальной стадии ферментации (на 6 сутки) как в контрольном, так и в опытном варианте эксперимента наблюдается более высокое содержания CO_2 , которое достигает 76,2%, в то время как максимальное содержание метана наблюдается на 15 сутки ферментации. Как известно, в процессе ферментации с развитием первичной и ацетогенной микрофлоры при распаде различных органических соединений (формиат, ацетат, лактат, метанол, этанол) образуются газообразные соединения, такие как CO_2 ; CO ; H_2 ; N_2 , многие из которых являются предшественниками метана в сбраживающей системе [8-9]. Метанобразование является конечным этапом анаэробного брожения органических веществ, поэтому образование метана зависит не столько от деятельности метанообразующих бактерий, сколько от предшествующих микроорганизмов, поставляющих им необходимые субстраты [10]. Интенсивное образования CO_2 в начальной стадии ферментации КДФХ с образованием метана и в последующие сутки ферментации подтверждает, что образование метана является конечным этапом разложения органических веществ.

Следует отметить, что в процессе сбраживания КДФХ природной ассоциацией микроорганизмов образование метана наблюдалось с 12 суток ферментации и не превышало 31,5%, тогда как в опытном варианте эти значения были обнаружены на 9 сутки ферментации (Рис. 3. А, Б, В). В процессе сбраживания КДФХ в мезофильных условиях выявлена корреляция между снижением содержания CO_2 и образованиям метана. Предполагается, что в процессе сбраживания КДФХ одним из возможных предшественников образования метана является CO_2 .

Ранее было показано, что использование СТММ в процессе ферментации КДФХ, образование метана наблюдалось с 6 суток ферментации и наиболее высокое содержания метана (11 суток) составило 55,2% (Рис. 3В) [7]. Сравнительное изучение кинетики процесса газообразования КДФХ и КДФХ показало, что добавление в КДФХ 20% инокулята СТММ стимулировало процесс образования метана аборигенной микрофлорой, в то время как, внесение 20% инокулята в КДФХ на процесс образования метана влияло незначительно.

По-видимому, это объясняется тем, что большие фермерские хозяйства для поддержания птиц и лечения кур используют различные антибиотики широкого спектра действия [11-12], а также для профилактики помещений применяют различные дезинфицирующие средства, которые в конечном итоге находятся в отходах фермерских хозяйств. Известно, что при действии хлорсодержащих дезинфектантов наблюдается нарушение внешней мембраны клеток бактерий, утечки жизненно важных компонентов, происходит интенсивное утечка дипиколиновой кислоты и других компонентов спор, изменяется структурная организация спор. Одновременно наблюдаются серьезные нарушения в функционировании ферментных систем [13-14]. Видимо, в процессе сбраживания КПФХ в отличие от сбраживания КПДХ выявленная задержка газообразования природной ассоциацией микроорганизмов с добавлением и без внесения СМАН, возможно связана с негативным влиянием антибиотиков и дезинфицирующих средств на микроорганизмы-гидролитики, которые участвуют на первой стадии анаэробного разложения взвешенного или твердого органического вещества. По данным Вавилина с соавторами, гидролиз является лимитирующей стадией процесса разложения органических веществ [5].

Очевидно, в наших исследованиях незначительное содержание метана при ферментации КПФХ связано с задержкой роста первичной микрофлоры и соответственно задержкой образования соединений необходимых для роста и развития метанообразующих микроорганизмов.

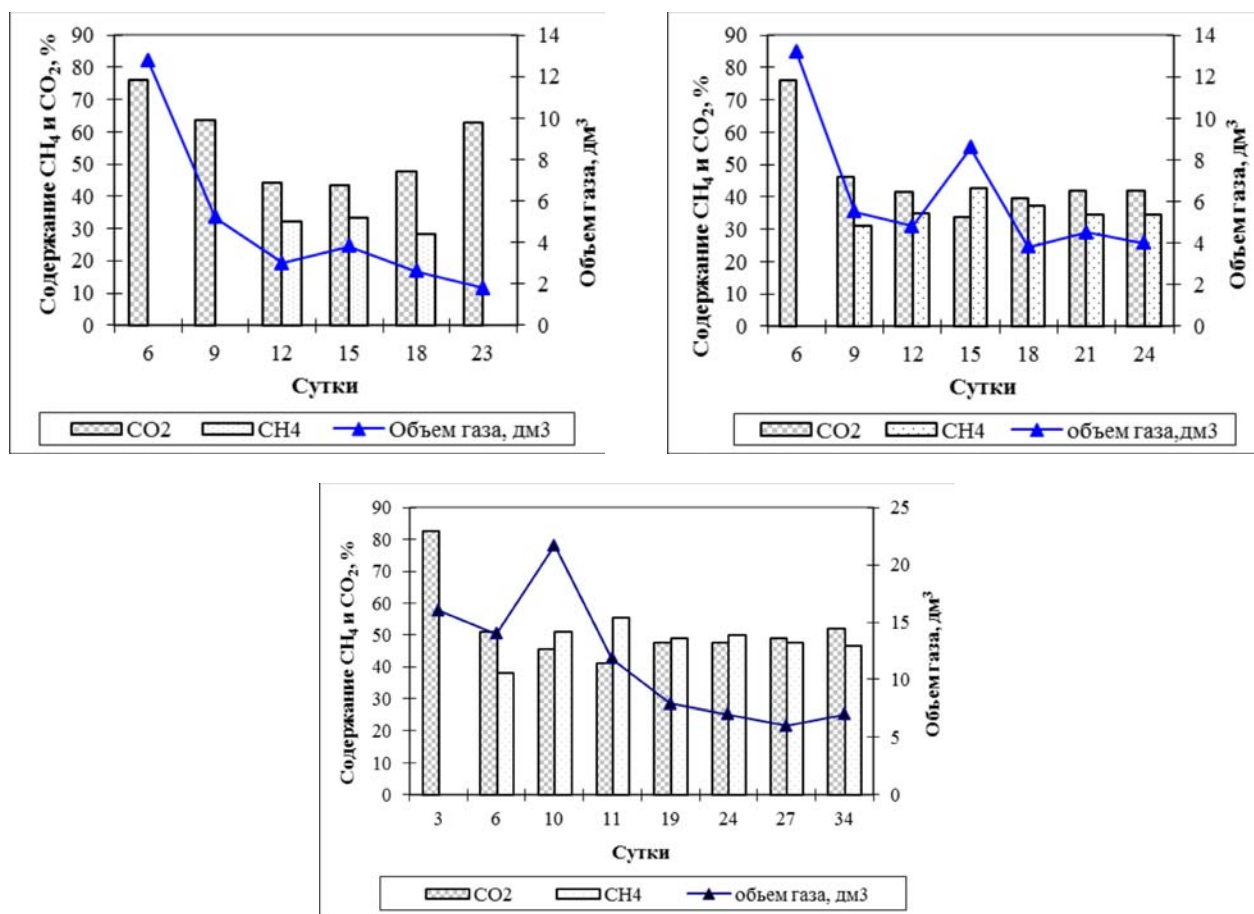


Рис. 3 (А, Б, В). Содержание метана и CO₂ в процессе ферментации куриного помета в мезофильном режиме: А – контроль (природная микрофлора КПФХ), Б – опыт (с добавлением 20% инокулята СМАН), В – опыт (с добавлением 20% инокулята СМАН в КПДХ).

Исследования показали, что в термофильных условиях с добавлением в куриный помет СТМAM, полученной из навоза КРС способствовало увеличению содержания метана в газовом фоне.

Изучение динамики процесса метанообразования в КПФХ в термофильных условиях показало, что метанообразование как с внесением СТМAM, так и без внесения инокулята СТМAM начиналось с первых суток ферментации (Рис. 4 А, Б). Однако, в опытном варианте содержание метана в газовом фоне в отличии от контрольного варианта в течении 24 ч ферментации было 2.9 раза выше. Выявлено, что в термофильных условиях при 55°C в процессе сбраживания КПФХ природной ассоциации микроорганизмов наиболее высокое образование метана наблюдалось на 29 сутки ферментации и составило 54.8%. В то время как в опытном образце с добавлением в КПФХ 20% инокулята СТМAM это значение было достигнуто на 4 сутки ферментации (55,5% CH_4) (Рис.4. А, Б).

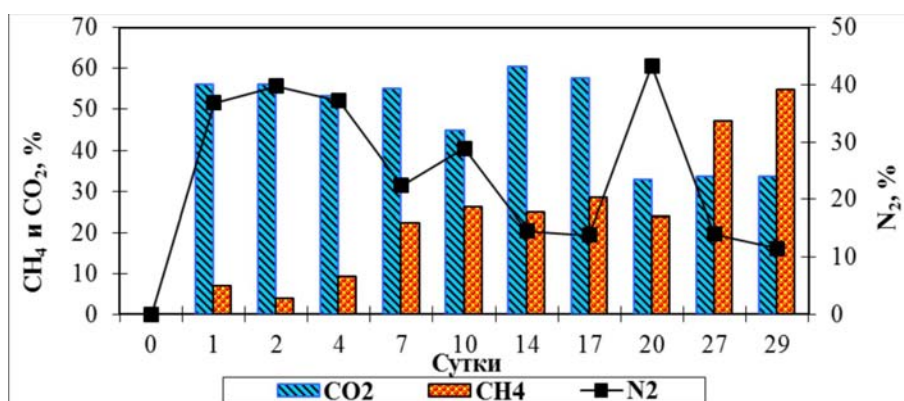
Максимальное образование метана в опытном варианте с 20% инокулятом наблюдается на 10 сутки ферментации КПФХ с содержанием метана в газовом фоне 64.7%.

Следует отметить, что в опытном образце с добавлением в КПФХ 20%-го инокулята выявлено 3 пика интенсивного образования метана, который наблюдается на 4, 10 и 29 сутки ферментации с содержанием метана 55.5%, 64.7% и 58.7%, соответственно.

Установлено, что на начальной стадии ферментации как в контрольном, так и в опытном варианте эксперимента наблюдается высокое содержание CO_2 и N_2 . Интенсивное образование CO_2 в начальной стадии ферментации КПФХ с образованием метана и в последующие сутки ферментации подтверждают, что образование метана является конечным этапом разложения органических веществ.

В процессе сбраживания КПФХ как в мезофильном так и в термофильных условиях выявлена корреляция между снижением содержания CO_2 и образованием CH_4 . Это свидетельствует о том, что в процессе сбраживания КПФХ как мезофильных, так и термофильных условиях одним из возможных предшественников образования метана является CO_2 .

В наших исследованиях было обнаружено, что в сбраживающей системе с внесением в КПФХ 20% инокулята СТМAM на 10 сутки ферментации наблюдается наиболее высокая утилизация азота в газовом фоне, которое сопровождается с максимальным образованием метана (Рис. 4Б). Известно, что в качестве источника азота метаногены используют аммонийный азот или некоторые аминокислоты. Для ряда видов показана способность к азотфиксации [15]. По-видимому, в термофильных условиях при сбраживании КПФХ в сбраживающей системе с интенсивным развитием первичной и ацетогенной микрофлоры более доступным источником азота для метанообразующих бактерий, возможно, является молекулярный азот. Интенсивное образование метана в термофильных условиях показывает, что негативное действие различных антибиотиков, который (в конечном итоге) находится в отходах фермерских хозяйств при высоких температурах очевидно незначительно влияют на микроорганизмы участвующие на первичной стадии анаэробного разложения органического вещества.



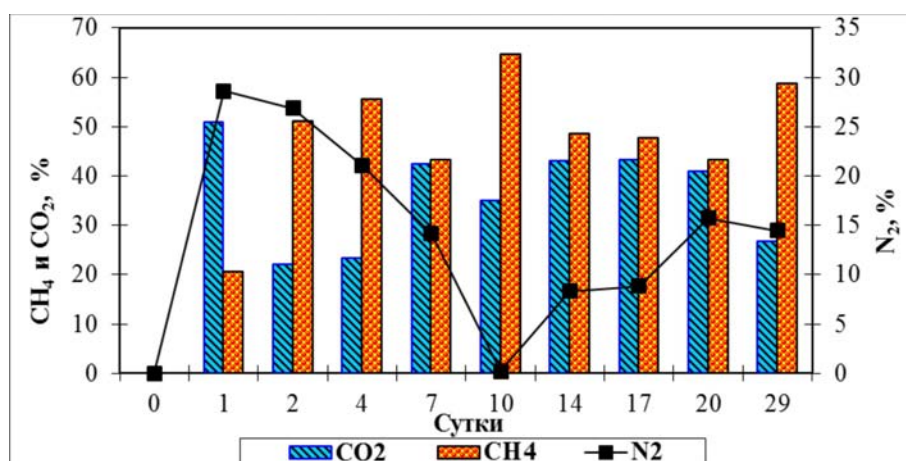


Рис. 4. Содержание CH_4 , CO_2 и N_2 в процессе сбраживания КПФХ в термофильных условиях: А – контроль (природная микрофлора), Б – опыт (с добавлением 20% инокулята СТММ).

Заключение

Таким образом, установлено, что добавление в КПФХ в термофильных условиях сбалансированной метаногенной ассоциации (20% инокулят), полученной из навоза КРС стимулирует процесс образования метана. Для интенсификации процесса сбраживания КПФХ в мезофильных условиях необходима ступенчатая селекция микроорганизмов с внесением сбалансированной ассоциации метаногенного сообщества.

ЛИТЕРАТУРА

1. БАШГИПРОАГРОПРОМ. Открытое акционерное общество. Переработка отходов животноводческих и птицеводческих комплексов и ферм в эффективные биологические удобрения и энергию. Уфа, 2015.
2. Заварзин Г.А. Трофические связи в метаногенном сообществе. Изв. АН СССР, Сер. Биол., 1986; № 3: 341-360.
3. Кузнецов Л.Е., Ножевникова А.Н., Некрасова В.К., Слободкина А.И., Симанькова М.В., Веденина И.Я. Микробиологическая характеристика трехсекционной горизонтальной биогазовой установки, работающей на отходах крупного рогатого скота. Прикладная биохимия и микробиология, 1989; Вып. 4: 540-547.
4. Панцхава Е.С., Сачкова Е.Г., Горбунова И.В., Брин Э.Ф. Влияние ионов аммония на конверсию органического вещества в метан. Прикладная биохимия и микробиология, 1991; Т. 27, Вып. 3: 442-453.
5. Вавилин В.А., Рытов С.В., Локшина Л.Я. Баланс между гидролизом и метаногенезом при анаэробном разложении органического вещества. Микробиология, 1997; Т. 66, № 6: 846-851.

GENERATION OF E.COLI STRAIN, PRODUCING GLUCOSE OXIDASE RECOMBINANT PROTEIN

V.E. Tsoy, N.Sh. Rahmatullina, Sh.D. Ergashev, A.R. Chernova, Sh.U. Turdikulova

Educational – Experimental Centre of High Technologies, Tashkent, Uzbekistan

E-mail: vladimirs9003@gmail.com

Glucose oxidase is widely used enzyme in food, chemical and pharmaceutical industries. Because of the limited of natural sources, it is important to obtain of recombinant forms of enzyme. The effective technology for producing recombinant form of glucose oxidase in E.coli expression system using pET24a vector construct was developed, the molecular weight of the recombinant protein was confirmed by method of electrophoresis and Western blot analysis, optimum conditions were selected for expression and optimal inducer concentration. Using metal-affinity histidine tag will develop an effective method for purifying the enzyme from total bacterial cell lysate using metal-sepharose carrier.

Keywords: Glucose oxidase, recombinant protein, E.coli, his-tag.

СОЗДАНИЕ ШТАММА E.COLI, ПРОДУЦИРУЮЩЕГО РЕКОМБИНАНТНЫЙ БЕЛОК ГЛЮКОЗООКСИДАЗУ

В.Э. Цой, Н.Ш. Рахматуллина, Ш.Д. Эргашев, А.Р. Чернова, Ш.У. Турдикулова

Учебно-Экспериментальный Центр Высоких Технологий, Ташкент, Узбекистан

E-mail: vladimirs9003@gmail.com

Глюкозооксидаза – является одним из широко используемых ферментных препаратов в пищевой, химической и фармацевтической промышленности. В связи с ограниченностью природных источников фермента получение его рекомбинантных форм имеет важное значение. Была разработана эффективная технология получения рекомбинантного фермента глюкозооксидазы в системе экспрессии E.coli с использованием pET24a векторной конструкции, методами гель-электрофореза и Вестерн-Блот анализа подтверждена молекулярная масса рекомбинантного белка, подобраны оптимальные условия для экспрессии и оптимальная концентрация индуктора. Использование металл-аффинной гистидиновой метки позволит разработать эффективный способ очистки фермента из суммарного лизата бактериальных клеток при помощи металл-сефарозного носителя.

Ключевые слова: глюкозооксидаза, рекомбинантный белок, E.coli, гистидиновая метка.

Введение

В настоящее время одним из активно развивающихся направлений биотехнологии является разработка и получение генно-инженерных ферментов и ферментных препаратов, нашедших применение в различных отраслях промышленности – фармацевтической, пищевой, сельскохозяйственной.

Ферментный препарат глюкозооксидазы приобрел значительную коммерческую важность в последние несколько лет из-за его многочисленного применения в химии, фармацевтике, в пищевой промышленности, при изготовлении напитков, клинической химии, биотехнологии и в других областях. Глюкозооксидаза является самым широко используемым ферментом в качестве аналитического реагента для определения глюкозы из-за ее относительно низкой стоимости и хорошей стабильности. Диапазон его использования от биосенсора для контроля глюкозы при диабете, до консервирования еды и использование в качестве стабилизатора красителей [1,2].

Целью данного исследования явилось получение рекомбинантной формы глюкозооксидазы в бактериальной системе экспрессии *E.coli*. Для решения данной задачи был создан штамм-продуцент, несущий в своем составе векторную конструкцию для синтеза рекомбинантной глюкозооксидазы.

Материалы и методы

Штаммы. В качестве клонирующей системы использовали бактериальный штамм *E.coli* TOP10 (Invitrogen, США). В качестве системы экспрессии использовали бактериальный штамм *E.coli* C43 (Invitrogen, США).

Плазмиды. Рекомбинантная плазмида pET24-GOX содержит вставку полноразмерного гена глюкозооксидазы, меченный HisTag гистидиновой меткой и ген устойчивости к канамицину (Kan). Данная плазмида была создана на основе экспрессирующего вектора pET24a («Novagen»). Синтез целевого гена регулируется промотором lac-оперона.

Получение компетентных клеток и их трансформация. Компетентные клетки получали по стандартной методике с использованием CaCl_2 [3]. Клетки, трансформированные рекомбинантной плазмидой pET24-GOX, высевали газомом на чашки Петри с агаризованной средой LB, которая содержала антибиотик канамицин в конечной концентрации 100 мкг/мл. Изолированные клоны трансформанты использовали для получения инокулята, который выращивали при температуре 37°C в течении 16-18 ч.

Среды для культивирования и условия культивирования. Продуцент *E.coli* C43-GOX выращивали на стандартной питательной среде LB и LB agar. Синтез гена рекомбинантной глюкозооксидазы индуцировали изопропил- β -D-тиогалактопиранозидом (ИПТГ) в конечной концентрации 1 mM. Посевной материал в соотношении 1:50 вносили в свежую питательную среду LB с канамицином в конечной концентрации 100 мкг/мл. Рост бактерий контролировали путем измерения оптической плотности клеток на спектрофотометре Cary-60 (Agilent technologies). Индукцию проводили при достижении оптической плотности 0.6-0.8 ед. Ферментацию проводили при температуре 37°C. Время накопления биомассы и целевого белка составило около 4 часов в условиях интенсивной аэрации при перемешивании (200 об/мин). После начала индукции каждый час отбирали аликвоты для анализа. В качестве контроля использовали культуру клеток без индукции. По завершению процесса ферментации клеточную биомассу собирали центрифугированием при 3500 об/мин в течении 15 минут при 4°C.

Разрушение индуцированных клеток ультразвуком. Перед проведением соникации клетки ресуспендировали в буфере А (50 mM Na_3PO_4 pH7.4 + 1mM ЭДТА) 10 мл + 200 мкл Лизоцим (4 мг/200 мкл) + 333 мкл DNase (сток) и ставили на лед для инкубации в течении 1 часа. Клетки обрабатывали ультразвуком (22кГц) 4 раза по 1 минуте с перерывом по 20 сек (все на льду).

ПААГ гель-электрофорез по Laemmli U.K. и Вестерн Блот анализ с антителами к His-Tag. Наличие искомого белка проверяли при помощи полиакриламидного геля с последующим Вестерн блот анализом. Электрофоретический анализ тотального белка проводили в 12% полиакриламидном геле (ПААГ) в денатурирующих условиях в присутствии 1% SDS [4]. Затем переносили на нитроцеллюлозную мембрану в течении 6 часов при 30мА в холодильнике. Иммунодетекцию проводили, используя антитела к гистидиновой метке His-tag antibody (GeneTex), и вторичные антимышинные с конъюгированной щелочной фосфатазой (SouthernBiotech) и NBT/BCIP систему их визуализации.

Результаты и обсуждение

Для клонирования в качестве вектора был выбран экспрессионный вектор pET24a, предназначенный для экспрессии рекомбинантных белков в *E.coli* и содержащий в своем составе ген резистентности к канамицину. Кроме того, вблизи полилинкера вектор содержит последовательность, кодирующую His-tag конец, что значительно облегчает проведение хроматографии на Ni-содержащем носителе.

Методом трансформации тепловым шоком, плазмидная ДНК pET24a, содержащая ген глюкозооксидазы, была трансформирована в клетки штамма C43 *E.coli*.

Анализ белковых фракций при помощи гель-электрофореза и Вестерн Блот анализа с антителами к His-Tag маркеру, клеточного лизата и в осадочной массе после ферментации и индукции лактозного промотера показал наличие белка в клетках C43-GOX (Рис.1,2).

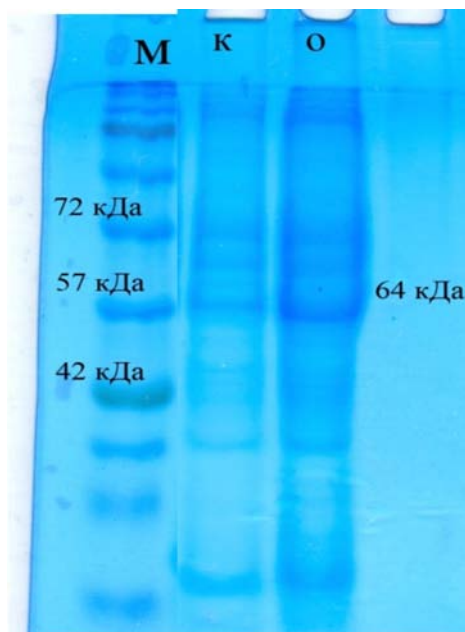


Рис. 1. Электрофореграмма белков, выделенных из экспрессирующих клеток C43-GOX: М – маркер молекулярного веса; К – отрицательный контроль (лизат клеток штамма-продуцента без добавления индуктора); О – лизат клеток *E. coli* штамма C43-GOX после индукции экспрессии 1 мМ ИПТГ при температуре 37 °С.

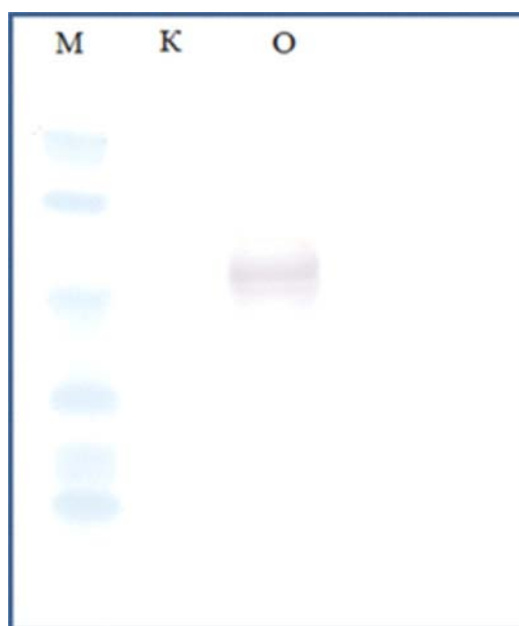


Рис.2. Результаты Вестерн Блот анализа с антителами к His-Tag рекомбинантного белка глюкоксидазы: М – маркер молекулярного веса; К – отрицательный контроль (лизат клеток штамма-продуцента без добавления индуктора); О – лизат клеток *E. coli* штамма C43-GOX после индукции экспрессии 1 мМ ИПТГ при температуре 37°С.

При изучении динамики биосинтеза рекомбинантного белка GOX клетками *E. coli* после индукции экспрессии 1 мМ ИПТГ было показано, что максимальный уровень экспрессии гена *GOX* в клетках *E. coli* штамма C43-GOX при индукции 1 мМ ИПТГ наблюдается после 3-часовой ферментации. (Рис. 3).

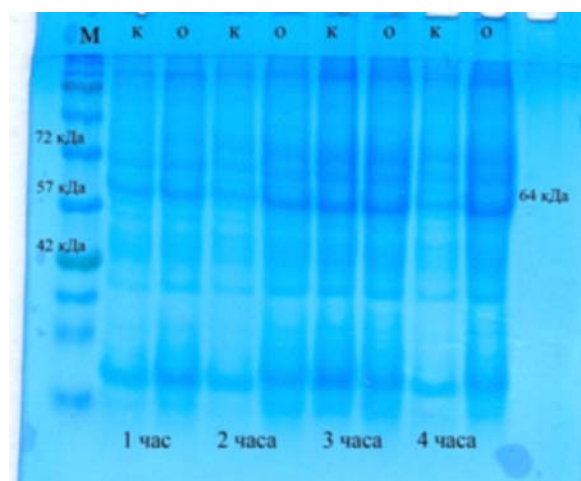


Рис. 3. Анализ лизатов клеток *E. coli* штамма C43-GOX после индукции экспрессии в различных условиях: М – маркер молекулярного веса; К – отрицательный контроль (лизат клеток штамма-продуцента без добавления индуктора); О – лизат клеток *E. coli* штамма C43-GOX после индукции экспрессии 1 мМ ИПТГ при температуре 37°C в течение 1 ч, 2 ч, 3 ч и 4 часов.

Заключение

В ходе выполнения работы был получен *E. coli* штамм-продуцент глюкозооксидазы, методами гель-электрофореза и Вестерн-Блот анализа подтверждена молекулярная масса рекомбинантного белка, подобраны оптимальные условия для экспрессии и оптимальная концентрация индуктора. Использование металл-аффинной гистидиновой метки позволит разработать эффективный способ очистки фермента из суммарного лизата бактериальных клеток при помощи металл-сепарозного носителя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Rasala B. A., Mayfield S. P. Photosynthetic biomanufacturing in green algae; production of recombinant proteins for industrial, nutritional, and medical use. *Photosynthesis research*. 2014; 123. №. 3: 227-239.
2. Bankar S. B. et al. Glucose oxidase—an overview. *Biotechnology advances*. 2009; 27. №. 4: 489-501.
3. Sambrook J., Russell D. *Molecular Cloning: A Laboratory Manual*. Cold Spring Harbour Laboratory Press, 2001; 2344 pp.
4. Laemmli U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage – T.4. *Nature*. 1970; 227: 680-685.

MELANIN-SYNTHESIZING ABILITY OF ENDOPHYTIC FUNGI OBTAINED FROM MEDICINAL PLANTS GROWING IN UZBEKISTAN

F.A. Zhai, L.I. Abdulmyanova

Institute of microbiology Uzbekistan Academy of Sciences, Tashkent, Uzbekistan

E-mail: amakhsum@mail.ru

From the leaves, stems and roots of five medicinal plants were isolated eleven endophytic fungal strains of *Alternaria sp.*, *Cladosporium sp.*, *Sclerotium sp.* and *Ulocladium sp.* Mycelium of these isolates had black pigmentation. The substances of black colloidal structure were obtained out of the biomass of 5 strains using the method of alkaline extraction. The total yield of the received materials was 10-25% per 1 g of dry weight. The study of solubility of extracted substances in organic and inorganic solvents allowed classifying them previously as melanins.

Keywords: melanin pigments, endophytic fungi.

МЕЛАНИНСИНТЕЗИРУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ЭНДОФИТНЫХ ГРИБОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ УЗБЕКИСТАНА

Ф.А. Цхай, Л.И. Абдульмянова

Институт микробиологии АН РУз, Ташкент, Узбекистан

E-mail: amakhsum@mail.ru

Из листьев, стеблей и корней 6 лекарственных растений выделено 11 изолятов эндофитных грибов родов *Alternaria*, *Cladosporium*, *Sclerotium* и *Ulocladium*, мицелий которых обладал исключительно черной пигментацией. Методом щелочной экстракции из биомассы 5 штаммов, получены вещества коллоидной структуры черного цвета. Суммарный выход полученных веществ составил 10-25% на 1г сухого веса. Изучение растворимости в органических и неорганических растворителях полученных веществ позволило предварительно отнести их к меланинам.

Ключевые слова: меланиновые пигменты, эндофитные грибы.

Введение

Меланиногенез присущ большинству представителей флоры, фауны и микромира. В наибольшей степени способность к синтезу меланинов – разнообразных пигментов с фото- и радиопротекторными свойствами, проявляется в условиях экстремального местообитания [1].

Именно такие экстремальные условия Узбекистана как повышенная солнечная радиация и низкий уровень годовых осадков предполагает, что устойчивость произрастающих здесь растений в определенной степени обусловлена присутствием в них эндофитных микроорганизмов, в частности, грибов, способных синтезировать меланины [1,2,3].

В последние годы установлено, что эндофитные грибы способны не только обеспечивать растение-хозяин фитогормонами и витаминами, но и веществами, способными придавать устойчивость растениям при засухе или сильном УФ-облучении.

Кроме этого, масштабное использование меланина как протектора от разрушающих факторов канцерогенной или мутагенной природы, и ежегодно возрастающая потребность в препаратах, содержащих меланиновые пигменты, применяемые при лечении витилиго, обуславливают необходимость поиска альтернативных путей получения меланина [6,9].

В этой связи изучение темноокрашенных эндофитных грибов, выделенных из таких растений как, Базилик душистый (*Ocimum basilicum*), Барвинок малый (*Vinca minor*), Козилец продолговатый (*Scorzonera ovata*), Ферула вонючая (*Ferula foetida*) и Шафран посевной (*Crocus sativus*), Подсолнечник клубненосный (*Helianthus tuberosus*), произрастающих в предгорьях

Чаткальского заповедника и на территории юго-западного Кызылкума– районах, характеризующихся экстремальными условиями окружающей среды, является весьма актуальным [10]. Необходимо также отметить, что еще Авиценна использовал эти растения при лечении заболеваний крови, верхних дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта и онкологии.

Материалы и методы

Выделение эндофитных грибов из корней, листьев и стеблей проводили по методу, предложенному Nazalin et al. с модификациями. Растения промывали в течении 10 суток в проточной воде. Эпифитную микрофлору удаляли дезинфекцией в 70% этаноле с последующим фламбированием в течении 10 секунд. Дезинфицированные растения тщательно промывали стерильной водой и измельчали скальпелем в стерильных условиях. Измельченные кусочки, размер которых не превышал 0.5 см, помещали на чашки Петри с агаризованной средой Чапека-Докса, содержащей антибиотика хлортетрациклин в концентрации 50 мг/мл и сульфат стрептомицина в концентрации 250 мг/мл для подавления роста бактериальной микрофлоры. Чашки инкубировали в течении 7-14 сут при температуре 28°C. Выросшие грибные изоляты пересекали на среду Чапека-Докса, не содержащую антибиотиков [4].

Экстракцию темноокрашенных пигментов проводили методом щелочной экстракции. Для этого биомассу, полученную при глубинной ферментации в течении 7 суток на жидкой среде Чапека-Докса, отделяли от культуральной жидкости центрифугированием при 6 000 об/мин в течении 20 мин. Полученную биомассу суспензировали в 0.5N NaOH и автоклавировали при давлении 1 атм в течении 15 мин.

Полученные образцы центрифугировали, отбирали супернатант и подкисляли его концентрированной HCl. При этом происходило образование хлопьевидного осадка, темно-бурой окраски. Осадок отделяли центрифугированием и тщательно промывали в дистиллированной воде и ацетоне [8].

Для определения сухого веса биомассу высушивали до постоянного веса при температуре 105°C.

Изучение растворимости выделенных веществ исследовали в органических и неорганических растворителях [5].

Результаты и обсуждение

Из корней, стеблей и листьев лекарственных растений, произрастающих в предгорьях Чаткальского заповедника и на территории юго-западного Кызылкума, нами было выделено более 60 изолятов эндофитных грибов с различной степенью окраски мицелия. Для данных регионов характерно значительное воздействие солнечной радиации и длительное облучение УФ-лучами. Данные экстремальные условия предполагают наличие механизмов защиты растений от действия неблагоприятных условий среды, в которых эндофитные грибы, способные к синтезу темноокрашенных пигментов, могут рассматриваться как дополнительные средства защиты растений.

Таблица 1. Темноокрашенные эндофитные грибы лекарственных растений Узбекистана.

№	Наименование штамма
1	Alternaria sp.-OBL6
2	Alternaria sp. – CSL52
3	Alternaria sp.-FFS61
4	Alternaria sp.-FFL63
5	Alternaria sp.-SOL77
6	Alternaria sp. – VML84
7	Alternaria sp. – VML119
8	Alternaria sp. – HTL193
9	Cladosporium sp. - HT206
10	Sclerotium sp.-VMR83
11	Ulocladium sp.-FFL64

Следует отметить, что большинство выделенных изолятов (54.5%) выделено из листьев растений – органов, наиболее подвергающихся солнечной радиации. Гифы 11 изолятов обладали исключительно черной окраской.

Изучение морфолого-культуральных свойств отобранных штаммов позволило отнести их к родам *Alternaria*, *Cladosporium*, *Sclerotium* и *Ulocladium* (Табл.1).

Из биомассы отобранных эндофитных грибов методом щелочной экстракции были выделены вещества коллоидной структуры, имеющих различную окраску: от темно-коричневой почти черной до светло-бурой (Рис.1).

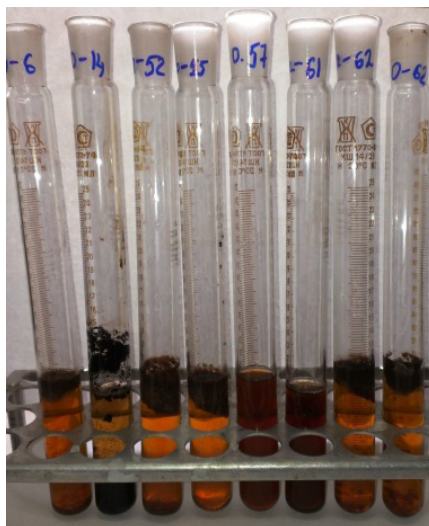


Рис.1 Хлопьевидный осадок, коллоидной структуры

В результате проведенных исследований была выявлена способность всех 11 штаммов синтезировать темнокрашенные пигменты. Однако, для дальнейших исследований меланиновой природы полученных хлопьевидных осадков были отобраны 5 штаммов: *Alternaria sp.*-FFL63, *Ulocladium sp.*-FFL64, выделенных из листа ферулы вонючей, *Sclerotium sp.*-VMR83, из корня барвинка малого, *Alternaria sp.* – HTL193 и *Cladosporium sp.* - HT206 из листа и клубня подсолнечника клубненосного.

При изучении растворимости выделенных веществ, обнаружено, что пигмент эндофита *Cladosporium sp.*-HT206 полностью растворялся в щелочи, очень слабо – в кислотах и абсолютно не растворялся в воде и органических растворителях (Рис.2).

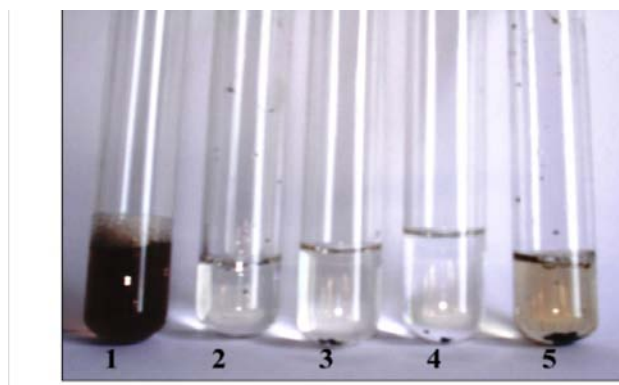


Рис. 2 - Растворимость пигмента эндофита *Cladosporium sp.* - HT206 в:
1-0.5 Н NaOH, 2-воде, 3-ацетоне, 4-гексане, 5-конц.соляной кислоте.

При продолжительном выдерживании щелочных растворов выделенного пигмента на свету происходило их обесцвечивание, также как и при обработке перекисью водорода.

Спектрофотометрический анализ щелочного раствора полученного пигмента *Cladosporium* sp. - HT206 в видимом свете выявил прямолинейный характер спектра, свойственный меланинам. Полученные данные позволяют предварительно отнести выделенное вещество эндофита *Cladosporium* sp.-HT206 к меланинам. Суммарный выход полученного пигмента составил более 25% на 1г сухого веса (Рис.3).



Рис. 3. Суммарный выход пигмента эндофита *Cladosporium* sp. -HT206 составил 25% на 1г сухого веса

Заключение

Таким образом, эндофитные грибы, впервые выделенные из лекарственных растений в условиях Узбекистана, могут явиться продуцентами меланинов и служить основой для разработки медицинских и косметических препаратов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Paul Meredith and Tadeusz Sarna. The physical and chemical properties of eumelanin. *Pigment Cell Res.*, 2006: 572-594.
2. Strobel G.A., Daisy B. Bioprospecting for microbial endophytes and their natural products. *Microbiol. Mol. Biol. R.*, 2003: 491-502.
3. Strobel G.A. Endophytes as sources of bioactive products. *Microbes Infect*, 2003, 5:535-544.
4. Hazalin N.A., Ramasamy K., Lim S.M., Wahab I.A., Cole A.Lj, Majeed A.A. Cytotoxic and antibacterial activities of endophytic fungi isolated from plants at the National Park, Pahang, Malaysia. *BMC Complementary and alternative medicine*. 2009, 9:46.
5. Fouly H., Henning S., Radwan O., Wilkinson H., Martin B. Melanin. *Biosynthesis, Functions, and Health Effects* / Eds. Xiao-Peng Ma, Xiao-Xiao Sun. N.Y.: Nova Science Publishers, 2012. P. 139–166.
6. Bhagat J, Kaur A, Sharma M, Saxena AK, Chadha BS. Molecular and functional characterization of endophytic fungi from traditional medicinal plants. *World J Microbiol Biotechnol*. 2012, Mar:963-71.
7. Wu L., Guo S. Interaction between an isolate of dark-septate fungi and its host plant *Saussurea involucrata*. *Mycorrhiza*, 2008:79–85.
8. Лях С.П., Рубан Е.Л., Микробные меланины. Изд-во «Наука», М., 1972, С.185
9. Моссэ И.Б., Жаворонков Л.П., Молофёй В.П., Измestьева О.С., Посадская В.М., Экспериментальная оценка радиозащитного действия меланина на соматическое и психофизиологическое развитие при облучении в антенатальном периоде онтогенеза. *Вестник ВОГиС*, 2005:527-533.
10. Хожиматов О.К. Лекарственные растения Западного Тянь-Шаня (в пределах Республики Узбекистан). Автореферат диссертации доктора биологических наук. – Ташкент. 2008: 40 с.

HAPLOID BIOTECHNOLOGY IN THE BREEDING OF UZBEK VARIETIES OF SWEET PEPPER

O. Charishnikova, Sh. Adylova, V. Rakhimova, Yu. Levitskaya, A. Touraev

Educational and Experimental Center of High Technologies, Tashkent, Uzbekistan

E-mail:charaoxa@gmail.com

Several key factors are investigated, which influence embryogenesis and formation of haploid plant in vitro microspore cultures of sweet pepper, which is one of the most important vegetable crops and takes an important place in the economy of Uzbekistan are resolved.

Keywords: capsicum, microspores, embryogenesis, haploid.

ГАПЛОИДНАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ В СЕЛЕКЦИИ УЗБЕКСКИХ СОРТОВ СЛАДКОГО ПЕРЦА

О.С. Чарышникова, Ш.Ш. Адилова, В.С. Рахимова, Ю.В. Левицкая, А.М. Тураев

Учебно-экспериментальный Центр высоких технологий, Ташкент, Узбекистан

E-mail:charaoxa@gmail.com

Проведен анализ некоторых факторов, влияющих на эмбриогенез и формирование гаплоидных растений в культуре микроспор in vitro сладкого перца, который является одной из важнейших овощных культур и занимает важное место в экономике Узбекистана.

Ключевые слова: Capsicum, микроспоры, эмбриогенез, гаплоиды

Введение

Современная зеленая, не ГМО биотехнология растений относится к интенсивно развивающимся областям наукоемких технологий и способствует значительному прогрессу многих отраслей народного и сельского хозяйства. Поэтому разработка и усовершенствование современных подходов и методов зеленой (не ГМО) биотехнологии, а также изучение путей, обеспечивающих эффективность применения новых разработок в практической селекции и генетике сельскохозяйственных культурных растений, являются очень актуальными.

Перец (*Capsicum*) принадлежащий к семейству пасленовых (*Solanaceae*), является одной из важнейших овощных культур Республики Узбекистан. В настоящее время в нашей Республике в качестве сельскохозяйственных культур в основном используются 2 сорта болгарского перца отечественной селекции, остальные сорта сладкого перца представлены в основном гибридами F1 голландских сортов, семена которых являются достаточно дорогостоящими. Поиск альтернативных методов биотехнологии растений с целью повышения урожайности отечественных сортов перца направлен на обеспечение населения Узбекистана экологически чистыми сельскохозяйственными продуктами, включающими генетические модификации.

Методами традиционной селекции для создания новых сортов сельскохозяйственных культур в среднем требуется 10-12 лет, так как создание сортов и гибридов требует наличия чистых, гомозиготных линий, которые получают классическими методами селекции путем имбридинга (принудительного самоопыления) и отбора в течение 6-7 поколений, то есть, как минимум 4-х лет. Кроме того, в гибридном семеноводстве используется мужская стерильность, требующая получения изогенных пар, стерильной линии и закрепителя стерильности, на создание которых может быть потрачено столько же или больше лет.

С целью сокращения этого срока и повышения эффективности селекции в мире активно начали применять биотехнологические методы, среди которых особое место занимает гаплоидная биотехнология [1]. Гаплоиды и полученные из них путем удвоения хромосом двойные гаплоиды, позволяют всего за 1-2 года создавать стабильные гомозиготные линии из любых сортов и форм растений, таким образом, сокращая сроки селекции до 1-2 лет [2].

В настоящее время для получения гаплоидов используются три основных метода: культура *in vitro* мужских гаметотических клеток, культура материнских органов и отдаленная гибридизация [3]. Наиболее эффективным для получения гаплоидов является метод культуры микроспор *in vitro* [1]. Несмотря на громадные успехи для многих важных культур, таких как ячмень, рапс, табак, и ряда других ценных сельскохозяйственных культур, где двойные гаплоиды являются ключевым элементом селекционного процесса, технология до сих пор не разработана, главным образом, потому, что механизм процесса мало изучен, что тормозит широкомасштабное внедрение в практику массового получения растений-регенерантов из гаметотических клеток (микроспор или яйцеклеток). До настоящего времени остается много нерешенных теоретических и методических вопросов о механизме и путях развития микроспор *in vitro*, которые в последующем могут формировать эмбриониды и гаплоидные растения [4], а также механизмах управления процессами морфогенеза и эмбриогенеза в полученных многоклеточных структурах и эмбриоидах [6].

Первые работы по созданию удвоенных гаплоидов перца начались более полувека назад [7,8,9,10,11]. В 1981 году deVaulx и соавт. [12] был опубликован оптимизированный протокол культивирования пыльников, предусматривающий первоначальную инкубацию пыльников на среде с высокой концентрацией регуляторов роста, а затем субкультивирование на среде с низким содержанием регуляторов роста в сочетании с тепловым шоком при температуре +35°C. В результате две наиболее производительные (с точки зрения получения гаплоидов) линии перца дали 42 и 51 гаплоидных растений на 100 пыльников, в то время как в группе из восьми гибридов F1 выход гаплоидов в среднем составил 18 растений на 100 пыльников [12]. Данный протокол культуры *in vitro* изолированных пыльников получил дальнейшее применение в качестве исходного материала для селекционных программ [13, 14] и явился началом применения технологии культивирования пыльников и микроспор для создания собственных ресурсов гермоплазмы перца [15, 16] во многих научно-исследовательских лабораториях мира. При этом, каждый из авторов отмечал узкие места технологии [17; 18; 19; 20; 21; 22; 23]. Следует отметить, что все последующие модифицированные протоколы культивирования пыльников имели лишь умеренный успех для исследованных генотипов перца, и высокие показатели выхода гаплоидов опубликованные в статье deVaulx и соавт. [12] не были получены.

На эффективность эмбриогенеза влияет множество факторов, наиболее существенными являются: генотип донорного растения, стадия развития микроспор, подготовка растительного материала, плотность суспензии культивируемых микроспор, состав питательных сред [24] при культивировании пыльников и микроспор [25].

Анализ выше цитированной литературы указывает на существование ряда ограничений, которые делают рутинное использование данной технологии практически невозможным для селекционных программ касающихся сладкого перца. В настоящей работе нами был проанализирован ряд ключевых факторов, влияющих на эмбриогенез и формирование гаплоидных растений в культуре микроспор сладкого перца.

Материалы и методы

В качестве источника микроспор были отобраны растения сладкого перца сорта «Ласточка». Растения выращивали в климатических комнатах. Температурный режим в дневное время составлял 22°C и 18°C ночью с 16/8h световым периодом и интенсивностью

освещения 200 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$. Растительный материал выращивали с двумя основными стеблями, а раскрывшиеся цветы и молодые плоды постоянно удаляли. Растения подвергали подрезанию с целью стимулирования развития новых боковых побегов для продукции цветочных бутонов.

Сбор бутонов размером 4-5 мм (лепесток немного большего размера, чем чашелистик) проводился в утреннее время. Верхушка пыльников должна была иметь при этом фиолетовую окраску. Согласно DAPI - окрашиванию большинство микроспор выделенных из этих бутонов находились в поздней одноклеточной до пре-митотической стадии.

Поверхностную стерилизацию бутонов проводили путём погружения в 2% раствор, содержащий 2% NaOCl и 0.05% Tween-20 в течение 5 мин с последующей трехкратной промывкой в стерильной деионизированной воде. Чашелистики и завязи удаляли из простерилизованных бутонов, а пыльники вместе с лепестками погружали в 3 мл жидкой среды BS7, содержащей 1.5 mM KH_2PO_4 ; 0.565 mM $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; 0.375 mM $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; 250 mM Сорбитол, pH 7.0.

Результаты оценивали с помощью инвертированного микроскопа при различных увеличениях в течение 3, 7, 14, 28 дня инкубации. Фотодокументацию изображений проводили с использованием программного обеспечения Infinity Software (Lumenera, Канада)

Результаты и обсуждение

После работы Dumas и соавторов [12] первая успешная работа по использованию культуры *in vitro* изолированных микроспор острого перца (*Capsicum annuum* L.) в качестве источника для формирования эмбриоидов с высокой частотой была опубликована в 2008 году [25]. При этом множество эмбриоидов достигали стадии котиледона после 4 недель культивирования, а после пересадки на твёрдофазную базальную культуральную среду из них развились проростки.

Оптимизация и выявление наиболее эффективного метода выделения микроспор играют чрезвычайно важную роль, как на начальных этапах андрогенеза, так и в дальнейших стадиях развития эмбриоидов. Зачастую, именно от выбора метода выделения зависит вся последующая жизнеспособность микроспор и их физиологические качества. Нами были протестированы и оптимизированы два механических метода выделения микроспор: перемешивание на магнитной мешалке в стеклянном флаконе и метод смешивания. Для достижения высокого выхода микроспор с наименьшими повреждениями также были оптимизированы некоторые параметры выделения, такие как количество бутонов в стеклянном флаконе, относительный объем жидкой среды, параметры центрифугирования.

В стерильных условиях пыльники выдавливали из 10-15 бутонов в стеклянный флакон, содержащий 3 мл изоляционной среды и помещали магнитный якорь и перемешивали на магнитной мешалке в пределах 500 - 700 rpm в течение 3 мин до приобретения вида молочной суспензии во флаконе. Суспензию микроспор и дебрис пыльников собирали пастеровской пипеткой, приливали 3 мл изоляционной среды и фильтровали через нейлоновый сетчатый фильтр с размерами пор в 40 μm и центрифугировали при 800 rpm в течение 3 мин. Оптимальный режим центрифугирования, выявленный нами, позволил максимально оставлять дебрисный материал в растворе, в то время как микроспоры выпадали в осадок. Осадок, состоящий из микроспор ресуспензировали в 6 мл изоляционной среды и повторно центрифугировали. Нами было показано, что чистые культуры можно получать при 2-кратном центрифугировании. Следует отметить, что техника смешивания позволяет обработать большее количество материала за более короткий промежуток времени. С целью достижения высокого выхода микроспор с наименьшими повреждениями нами были оптимизированы следующие параметры смешивания: количество бутонов в стеклянном флаконе 7-10 шт.; объем жидкой культуральной среды, в стеклянном флако-

не - 4мл; скорость смешивания – высокая; продолжительность смешивания - 10 сек.

Основная стерильная культуральная среда BS7 включала следующие компоненты: 0.25M сорбитол, 50 µg/ml рифампицин and 100 µg/ml тиментин, pH =7.0.

Изолированные микроспоры обладают способностью к эмбриогенезу в культуре *in vitro* при определенных условиях. Процесс эмбриогенеза *in vitro* может запускаться воздействием на микроспоры различными видами стресса (холод, голод, тепло). После воздействия стресса образование того или иного количества эмбрионов зависит от состава индуцирующего раствора. Культуру микроспор *in vitro* подвергали обработке стрессом в течение 2, 4 и 7 дней при 33°C, культуру переносили в следующий раствор для индукции эмбриогенеза NLN, содержащий 386.95mg/L NLNсоли $\frac{1}{2}$, 1038.55 mg/L NLN витамины, 1µM KJ, 500 mg/L $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 10 % PEG6000, 3 mM глутамин, 0.25M мальтоза pH=6.0.

Нами было исследовано влияние трех основных компонентов индуцирующей среды: глутамина, мальтозы и ПЭГ (полиэтилен гликоля) на эмбриогенез микроспор *in vitro*. В общей сложности нами было протестировано 6 вариантов BS7с различным содержанием маннитола, глутамина, полиэтиленгликоля (ПЭГ) и pH. В научной периодике имеются сведения о повышении урожайности зеленых растений при использовании глутамина - нетоксичного источника азота. То же самое касается и мальтозы, в научной периодике имеются сведения о том, что мальтоза является достаточно эффективным индуктором эмбриогенеза у ячменя, люцерны и аспарагуса. Другой компонент среды – ПЭГ, метаболит осмотичности, может являться заменителем сахарозы. Большой молекулярный вес ПЭГ не позволяет этому соединению проникать внутрь клетки.

Нами было обнаружено, что при обработке стрессом углеводного голодания в течение 2-х дней жизнеспособность микроспор *in vitro* перца превышала 58.7%. После 4-х дневного углеводного голодания частота набухших эмбриогенных микроспор достигла 29.6 % $\pm 1,2\%$. По прошествии 7-и дней углеводного голодания частота набухших микроспор была крайне низкой и составляла менее чем 20 % $\pm 1,2\%$. Дальнейшие наблюдения за состоянием культуры микроспор были посвящены выяснению способности микроспор к делению/жизнеспособности. По истечению 11 дней частота деления микроспор, находящихся под воздействием стресса в течение 2 дней была крайне низкой и составляла 7.1% $\pm 0,2\%$, в то время как частота набухших микроспор после 11 дней достигала 9,6% $\pm 0,6\%$.

Таким образом, инкубация микроспор *in vitro* в эмбриогенной среде в сочетании со стрессом углеводного голодания в течение 2 дней, показала крайне низкий уровень жизнеспособности микроспор, частота делений микроспор была также низкой и достигала 7.1%, частота набухших и прозрачных микроспор составила 9.6 %. Несмотря на то, что по истечению 11 дней голодания уровень деления микроспор не достаточно высок, почти 10% набухших/прозрачных микроспор могут иметь достаточно высокий потенциал для запуска эмбриогенеза. Именно этот вариант был использован для дальнейших исследований связанных с эмбриогенезом. Нами было изучено влияние различных концентраций глутамина в составе эмбриогенной среды (3-, 4-, 5 mM) на дальнейшее развитие микроспор.

Следует заметить, что жизнеспособность микроспор оставалась низкой во всем диапазоне исследованных концентраций, увеличение количества делящихся и мультиклеточных микроспор находится в прямой зависимости от концентрации глутамина в среде. Наилучшие результаты были получены в первом варианте эмбриогенной среды с содержанием глутамина в концентрации 3 mM. В присутствии 3 mM глутамина наблюдалось формирование единичных мультиклеточных структур и наилучшее деление микроспор. В присутствии 4 mM глутамина наблюдалось большее количество делящихся и мультиклеточных микроспор, при концентрации 5 mM количество делящихся и мультиклеточных микроспор превышало этот же показатель в первых двух вариантах. Вероятно, доза-зависимое увеличение глутамина в среде, связано с повышением количества доступного

азота, а это в свою очередь ведет к усилению эмбриогенеза в культуре микроспор.

С целью изучения влияния различных концентраций мальтозы в составе эмбриогенной среды на эмбриогенез микроспор, культуру микроспор *in vitro* после стрессового воздействия в течение 2 дней при 33°C переносили в индукционный раствор и инкубировали при 25°C в течение 1.5 мес. Индукционная среда содержала 0,1, 0,2 и 0,3М концентрации мальтозы соответственно. Нами было обнаружено, что в присутствии 0,1М мальтозы в эмбриогенной среде частота делящихся микроспор достигает 9%, а частота набухших - достигает 27,5%, при увеличении концентрации мальтозы эти значения возрастают до 12% и 33,7% соответственно. Следует отметить, самая высокая частота делящихся микроспор наблюдалась в присутствии 0,2М мальтозы, а набухшие микроспоры являются потенциально делящимися микроспорами. В среде, содержащей 0,3М мальтозы частота делящихся микроспор колебалась на уровне 7%, а частота набухания микроспор составила 37,8%. После 36-ти дневной культивации во всех вариантах эмбриогенных сред наблюдалось формирование каллусных структур и жизнеспособность микроспор сохранялась на достаточно высоком уровне.

Заключение

Экспериментальным путем нами были выявлены наиболее эффективные концентрации глутамина и мальтозы в составе индуцирующих эмбриогенез культуры микроспор сладкого перца сред, а их оптимальное соотношение в составе эмбриогенных сред оказывает существенное влияние на жизнеспособность микроспор в условиях углеводного голодания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Touraev A., Vicente O., Heberle-Bors E. Initiation of microspore embryogenesis by stress (a review). *Trends in Plant Sci.*, 1997; 2:285-323.
2. Li J.-R., Yu, J., Lu W., Sculley J., Balbuen, P. B., Zhou H.-C. Porous materials with pre-designed single-molecule traps for CO₂ selective adsorption. *Nature Commun.*, 2013; 4:1538.
3. Forster B.P., Heberle-Bors E., Kasha K.J., Touraev, A. The resurgence of haploids in higher plants. *Trends in Plant Sciences*, 2007; 12: 368-375.
4. Hosp J., de FariaMaraschin S., Touraev A., Boutilier K. Functional Genomics of Microspore Embryogenesis. *Euphytica*, . 2006; 158: 10.1007/s10681-006-9238-9.
5. Touraev A., Pfosser M., Heberle-Bors E..The microspore: a haploid multipurpose cell. In: *Advances in Botanical Research*, 2001; 35: 53-109.
6. Christensen H M, Bamford R. Haploids in twin seedlings of pepper, *Lycopersicon esculentum* L. *J Hered*, 1943; 34:99-104.
7. Pochard E., Dumas deVaulx Haploid parthenogenesis in *Lycopersicon esculentum* L., 1979; p. 455-472. In: J. G. Hawkes(ed.). *The biology and taxonomy of the Solanaceae*. Acad. Press, London.
8. Wang Y.Y., Sun C.S., Wang C.C., Chien N.F. The induction of pollen plantlets of triticale and *Capsicum annuini* from anther culture. *ScientiaSinica*, 1973; 16:147-151.
9. George L, Narayanaswamy S. Haploid *Capsicum* through experimental androgenesis. *Protoplasma* 1973; 78: 467-470.
10. Sibi M, Dumas de Vaulx R, Chambonnet D. Obtention de plantes haploides par androgénèse *in vitro* chez le piment (*Lycopersicon esculentum* L.). *Ann AméliorPlantes* 1979; 29: 583-606.
11. De Vaulx R, Chambonnet D, Pochard E. Culture *in vitro* d'anthères de piment (*Lycopersicon esculentum* L.) amélioration des taux d'obtention de plantes chez différents génotypes par des traitements à +35°C. *Agronomie*, 1981; 1: 859-864.
12. Daubeze A.M., Palloix A., Pochard E. Resistance of androgenetic autodiploid lines of pepper to *Phytophthora capsici* and Tobacco Mosaic Virus under high temperature. *Capsicum Newsletter*, 1990; 8.

13. Caranta C, Thabuis A, Palloix A. Development of a CAPS marker for the Pvr4 locus: a tool for pyramiding potyvirus resistance genes in pepper. *Genome*. 1999; 42 (6):1111-6.
14. Gémesné J.A., SágiZs., Salamon P., Somogyi N., Zatykó L. and Venczel G. Experiences and results of in vitro haploid methods application in pepper breeding programme. *Proceedings of the Xth Meeting on Genetics and Breeding of Capsicum and Eggplant* (Avignon, France Sept. 7-11). 1998: 01-205.
15. Gyulai G, Gémesné Juhász A., Sági Zs., Zatykó L., Heszky L., Venczel G. Doubled haploid development and PCR-analysis of F1 hybrid derived pepper (*Capsicum annuum* L.). *J. Plant Physiol.* 2000; 156: 168-174.
16. Vagera J, Havranek P. In vitro induction of androgenesis in *Lycopersicon esculentum* L. and its genetic aspects. *Biologia Plantarum*, 1985; 27 (1):10-21.
17. Morrison R.A., Koning R.E., Evans D.A. Pepper. In: Evans, D.A., Sharp, W.R., and Ammirato, P.V. (eds). *Handbook of Plant Cell Culture*. vol 4. McGraw Hill, New York. 1986; 554-573.
18. Mityko J, Andrasfalvy A, Csillery G, Fari M. Anther culture response in different genotypes and F1 hybrids of pepper (*Capsicum Annuum* L). *Plant Breed*, 1995; 114(1):78–80.
19. Dolcet-Sanjuan R., Claveria E., Huerta A. Androgenesis in *Lycopersicon esculentum* L.—Effects of carbohydrate and CO₂ enrichment. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 1997; 122 : 468–475.
20. Regner F. Microspore culture of *Capsicum annuum*. *Capsicum and Eggplant Nwsl.* 1994; 13: 72-73.
21. Regner, F. Anther and microspore culture in *Capsicum*. In: *Current plant science and biotechnology in agriculture*, 1996; 3: 77-89.
22. Veilleux, R.E. (Eds.) *In vitro Haploid Production in Higher Plants*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
23. Supena E. D. J., Suharsono S., Jacobsen E. Custers J. B. M. Successful development of a shed-microspore culture protocol for doubled haploid production in Indonesian hot pepper (*Lycopersicon esculentum* L.). *Plant Cell Reports* 2006; 25 (1): 1-10.
24. Aionesei T., Hosp. J., Voronin V., Heberle-Bors E., Touraev, A. Methotrexate is a new selectable marker for tobacco immature pollen transformation. *Plant Cell Rep.*, 2006; 25: 410-416.
25. Kim M., Jang I. C., Kim J. A., Park E. J., Yoon M. and Lee Y. Embryogenesis and plant regeneration of hot pepper (*Lycopersicon esculentum* L.) through isolated microspore culture, *Plant Cell Reports* 2008; 27 (3): 425-434.

DETECTION OF THE Parietal Cells Specific Lipolytic Enzymes by Transcriptome Analysis

I.T. Yakubov, S.N. Shoholdarova, M.M. Abdullaeva, Sh.U. Turdikulova

Educational-Experimental Centre of High Technologies,
National University of Uzbekistan named after M.Ulugbek
E-mail: iskandar2014a@gmail.com

It was conducted the oligonucleotide microarray analyses of the highly purified parietal and enterochromaffin-like cells from rat stomach. Search and analysis of marker genes for the stomach epithelial cells was confirmed of the accuracy of the results. Of 41,000 transcripts we found 84 genes for lipolytic enzymes that are expressed in the gastric epithelia. We found that mRNAs of 7 genes of lipolytic enzymes were greatly enriched in purified parietal cells. Specificity of lipolytic enzymes for parietal cells was confirmed by Real-time PCR analysis.

Keywords: transcriptomics, oligonucleotide microarray analysis, parietal (PC) and entero-chromaffin-like (ECL) cells, enzymes.

ОБНАРУЖЕНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ЛИПОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ ПАРИЕТАЛЬНЫХ КЛЕТОК МЕТОДОМ ТРАНСКРИПТОМЫ

И.Т. Якубов, С.Н. Шохолдарова, М.М. Абдуллаева, Ш.У. Турдикулова

Учебно-экспериментальный центр высоких технологий,
Национальный университет Узбекистана им. М.Улугбека
E-mail: iskandar2014a@gmail.com

Проведен олигонуклеотид микрочип анализ высокоочищенных париетальных и энтерохромаффин-подобных клеток желудка крысы. Поиск и анализ маркерных генов для различных эпителиальных клеток желудка показал достоверность полученных результатов. Из 41000 транскриптов нами обнаружены 84 гены для различных липолитических ферментов, которые экспрессируются в эпителиях желудка. Нами обнаружено, что 7 из этих генов значительно обогащены мРНК в париетальных клетках. Специфичность липолитических ферментов для париетальных клеток подтверждены методом ПЦР в реальном времени.

Ключевые слова: транскриптомика, олигонуклеотидный микрочип анализ, париетальные (PC) и энтерохромаффин-подобные (ECL) клетки, ферменты.

Введение

Транскриптомика - это набор инструментов и подходов для глобального анализа экспрессии генов, то есть транскриптомов. Задачей транскриптомики является определение, описание механизмов регуляции экспрессии генов [1]. Технологии полногеномной транскриптомики могут быть подразделены на 2 группы [1,2]: анализ на основе микрочипов, созданных на основе уже известных последовательностей и сиквенсный подход, делающий возможным транскриптомный анализ, не требующий предположений относительно экспрессирующихся локусов. Важное место среди сиквенс-подходов занимает сегодня RNA-Seq.

Идентификация новых специфических генов в эпителиальных клетках желудочно-кишечного тракта методами транскриптомики приведёт к новым методам лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта [3,4]. Несмотря на то, что накоплено много экспериментальных данных о функциях некоторых распространённых белков, экспрессированных в основных типах эпителиальных клеток слизистой оболочки желудка, другие белки все еще не идентифицированы. Среди них мало изученные липолитические ферменты, класс ферментов которые превращают липидные молекулы [5]. Липазы расщепляют растительные масла и животные жиры в организме и применяются в производстве биотоплива [6].

Фосфолипазы участвуют в передаче сигнала внутри клетки, также используются при синтезе производных фосфолипидов для пищевой промышленности и медицины. К настоящему времени ферменты метаболизма сфингомиелина подробно не изучены [7].

Материалы и методы

Высокоочищенные париетальные и ECL клетки из желудка крысы были получены методами центрифугирования и сортировкой клеток, основанного на флуоресценции [8,9]. В случае париетальных клеток при сортировке использовали автофлуоресценцию самих клеток в присутствии 10 мМ раствора глюкозы. До сортировки ECL клеток в суспензию клеток добавляли 100 нмоль краситель – акридиновый оранжевый. Чистоту выделенных клеток оценивали с помощью конфокальной микроскопии и иммуноокрашивания с использованием антител против альфа субъединицы НК-АТФазы и гистидин-карбоксилазы.

Общую РНК из эпителия желудка (St) и высокоочищенных клеток выделяли с использованием набора NucleoSpin RNA II Kit (BD Biosciences). Чистоту и стабильность РНК определяли в Bioanalyser 2100 (Agilent Technologies).

Олигонуклеотид-микрочип анализ проводили в лаборатории G.Sachs (UCLA) согласно протоколу фирмы Agilent Technologies с трехкратным повтором. Количественный ПЦР анализ в реальном времени проводили в приборе FAST с помощью набора Dynamo SYBR Green qPCR Kit (Finnzymes). Метод олигонуклеотид-микрочипов позволил нам получить подробный профиль экспрессии генов специфических типов клеток мукозы желудка крысы.

В работе были использованы специфические праймер пары для клеточных маркеров, и липолитических ферментов.

Результаты и обсуждение

Ранее Якубов И.Т. совместно с учеными Калифорнийского университета проводил олигонуклеотид микрочип анализ экспрессии генов высокоочищенных париетальных и энтерохромаффин-подобных клеток желудка крысы [10]. Этот метод анализа был назван «вычитающиеся гибридизацией» и позволил идентифицировать специфические гены для париетальных и энтерохромаффин-подобных клеток эпителия желудка. Профили экспрессии генов предлагают белки, участвующие в новых функциях в обоих типах клеток, которые могут быть дополнительно изучены с помощью классических физиологических модельных систем.

На основании базы данных профилей ген экспрессии париетальной, энтерохромаффин-подобной и общей желудочной клеток нами проведены поиск и скрининг следующих липолитических ферментов: липаз, фосфолипаз и сфингомиелин-связанных ферментов. Значения интенсивности экспрессии генов в микрочипах были усреднены и определены соотношения интенсивности очищенных клеток к общим клеткам желудка крысы.

Нами обнаружены 84 различных липолитических ферментов, которые экспрессируются в эпителиях желудка, для 7 из них значительно обогащены мРНК в париетальных клетках (таблица). Нами обнаружены высокие уровни экспрессии липолитических ферментов в очищенных париетальных клетках по сравнению с эпителием желудка.

Таблица. Экспрессия липолитических ферментов специфических для париетальных клеток.

Ген	Интенсивность			Соотношение		
	ЖК	ПК	ЭПК	ПК/ЖК	ЭПК/ЖК	ПК/ЭПК
PLC-like1	1908.78	6963.99	2346.96	3.65	1.23	2.97
Pspla1	17366.58	62591.89	13095.81	3.60	0.75	4.78
Gpld	4739.95	10405.47	4680.22	2.20	0.99	2.22

Lypla	3853.27	5974.80	4008.91	1.55	1.04	1.49
Lpl	6396.22	15270.38	7786.34	2.39	1.22	1.96
Smpdl3a	9624.64	37071.91	19381.83	3.85	2.01	1.91
Sms2	673.40	1710.44	686.87	2.54	1.02	2.49

Из таблицы видно, что соотношение мРНК в париетальных клетках к мРНК общей клетки желудка для **фосфолипазы С-подобной 1 (Plcl1)**, **фосфатидилсерин-специфическая фосфолипаза A1 (Pspla1)**, **гликозилфосфатидилинозитол фосфолипаза Д (Gpld1)**, **лизофосфолипаза 1 (Lypla1)**, **липопротеин липаза (Lpl)**, **кислая сфингомиелиназа-подобная фосфодиэстераза 3A (Smpdl3a)** **сфингомиелин синтаза 2 (Sms2)** составляли в пределах 1.55 – 3.85.

С использованием базы данных Национального Института Биотехнологической Информации (Pubmed) [11] были определены нуклеотидные последовательности генов, предполагаемые аминокислотные последовательности, домены и предполагаемые функции семи вышеуказанных липолитических ферментов. Сравнение нуклеотидных последовательностей генов фосфолипаз среди млекопитающих показало некоторые различия между видами. На основании проведенных анализов можно предположить, что 5 генов ферментов из 7 представляет наибольший интерес для функционирования париетальных клеток. Фосфолипаза С-подобной 1 является инозитол 1,4,5-трифосфат связывающим белком с молекулярной массой 130 кДа не обладающей каталитической активностью. ФС-специфическая фосфолипаза A1 и GPI фосфолипаза Д, по-видимому, участвует в передачи сигнала внутри клетки, а также в перемоделировании внутриклеточных мембранных систем париетальных клеток. Сфингомиелин синтаза 2

[11] катализирует ферментативный синтез молекул сфингомиелина из молекулы фосфатидилхолина, как мы предполагаем приводить к изменению свойств апикальной мембраны париетальной клетки при секреции желудочной кислоты.

Кроме того, количественный анализ транскриптов вышеуказанных липолитических ферментов с помощью ПЦР в реальном времени показал увеличение содержание мРНК этих ферментов в очищенных париетальных клетках.

Заключение

Таким образом, поиск и анализ транскриптов в очищенных париетальных клетках на олигонуклеотид микрочипах показали высокую и специфическую экспрессию мРНК для липаз, фосфолипаз и сфингомиелин-связанных ферментов. Анализ экспрессии генов липолитических ферментов с помощью метода ПЦР в реальном времени подтвердили полученные результаты методом олигонуклеотид микрочип анализа. Дальнейшие исследования с помощью современных методов анализа, таких как двумерный электрофорез с масс-спектрометрией, флуоресцентная микроскопия и другие позволяют нам более детально понимать клеточную биологию париетальной клетки и принципы секреции кислоты в желудке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Wang Z., Gerstein M., Snyder M. RNA-Seq: a revolutionary tool for transcriptomics. Nat Rev Genet. 2009; Vol. 10, № 1: 57-63.
2. Calvel P., Rolland A.D., Jégou B., Pineau C. Testicular postgenomics: targeting the regulation of spermatogenesis. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2010; Vol. 365, № 1546:1481-1500.
3. Lambrecht N.W., Yakubov I., Scott D., Sachs G. Identification of the K efflux channel coupled to the gastric H,K-ATPase during acid secretion. Physiological Genomics, 2005; Vol.21:81-91.
4. Resnick MB, Sabo E, Meitner PA, Kim SS, Cho Y, Kim HK, Tavares R, Moss SF. Global analysis of the human gastric epithelial transcriptome altered by Helicobacter pylori eradication in vivo. Gut. 2006; Vol.55, № 12:1717-1724.

5. Borrelli G.M., Trono D. Recombinant Lipases and Phospholipases and Their Use as Biocatalysts for Industrial Applications. *Int J Mol Sci.* 2015; Vol.16, No 9:20774-20840.
6. Cesarini S., Haller R.F., Diaz P., Nielsen P.M. Combining phospholipases and a liquid lipase for one-step biodiesel production using crude oils. *Biotechnol Biofuels.* 2014; Vol.7, № 1:1-12.
7. Masayuki Sugimoto, Yoichi Shimizu, Songji Zhao, Naoyuki Ukon, Ken-ichi Nishijima, Masato Wakabayashi, Takeshi Yoshioka, Kenichi Higashino, Yoshito Numata, Tomohiko Okuda, Nagara Tamaki, Hisatoshi Hanamatsu, Yasuyuki Igarashi, Yuji Kuge. Characterization of the role of sphingomyelin synthase 2 in glucose metabolism in whole-body and peripheral tissues in mice. *Biochimica et Biophysica Acta* 2016;Vol.1861:688–702.
8. Lambrecht N.W., Yakubov I., Zer C., Sachs G. Transcriptomes of purified gastric ECL and parietal cells: identification of a novel pathway regulating acid secretion.//*Physiological Genomics*, 2006; Vol.25, №1:153-165.
9. Lambrecht N.W., Yakubov I., Sachs G. Fasting-induced in ECL cell gene expression.// *Physiol. Genomics*, 2007; Vol.31:183-192.
10. Sachs G., Shin J.M, Vagin O., Lambrecht N.W., Yakubov I., Munson K. The gastric H,K ATPase as a drug target: past, present, and future. *J Clin Gastroenterol.* 2007; Vol.41: 226-242.
11. NCBI (электронный ресурс): ncbi.nlm.nih.gov

APPLICATION OF GENETIC TESTING IN SPORT

M.D. Yakubov

National university of Uzbekistan named after M.Ulugbek, Tashkent, Uzbekistan

E-mail: mirakbardan@yahoo.com

A study to determine the frequency of occurrence of genotype polymorphism C34T AMPD1 gene to assess physical performance Uzbek athletes engaged with football.

Keywords: gene polymorphism, DNA, genetic predisposition to sport.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ В СПОРТЕ

М.Д. Якубов

Национальный университет Узбекистана им. М.Улугбека, Ташкент, Узбекистан

E-mail: mirakbardan@yahoo.com

Изучено определение частоты встречаемости генотипов полиморфизма C34T гена AMPD1 для оценки физической работоспособности спортсменов занимающихся футболом.

Ключевые слова: полиморфизм генов, ДНК, генетическая предрасположенность к спорту.

Введение

В перспективе каждый индивид сможет получить в руки индивидуальную генетическую карту – данные о вариациях (полиморфизмах) в определенных участках генома, которые являются маркерами предрасположенности к двигательной деятельности, а также факторами риска для здоровья. Такая информация имеет огромную практическую значимость, поскольку дает возможность человеку узнать потенциально сильные и слабые места своего организма и поможет при подборе оптимальной спортивной специализации, при оптимизации тренировочного процесса, питания, а также позволит существенно ограничить влияние опасных факторов на здоровье.

Мышечная форма аденозинмонофосфатдеаминазы (АМФД-М) является важным регулятором метаболизма мышечной энергии при физической нагрузке. АМФД-М, катализируя реакцию деаминации, является одним из интегральных ферментов цикла пуриновых нуклеотидов, который играет важную роль в метаболизме адениловых нуклеотидов и определяет энергетический потенциал клетки. В покое мышце более 90 % АМФД-М находится в саркоплазме в несвязанном с миозином неактивном состоянии. В процессе энергичного сокращения мышцы 50-60 % АМФД-М связываются с миофибриллами. При неизменном уровне общей активности в период отдыха доля связанного фермента возвращается к исходному уровню [1].

Специфичная для скелетных мышц АМФД-М кодируется геном *AMPD1*, локализованным в коротком плече первой хромосомы (1 p13.1). При проведении биопсии мышечной ткани обнаружено, что в ~ 2 % образцов существует пониженная активность АМФД-М, или фермент вообще не активен [2]. Индивиды, имеющие пониженную активность АМФД-М, могут испытывать слабость, быструю утомляемость даже после средней по интенсивности физической нагрузки [3]. Причиной большинства случаев недостатка АМФД-М у человека является однонуклеотидная замена цитозина на тимин в 34-ом положении кодирующей последовательности во втором экзоне гена *AMPD1*, в результате чего глутаминовый кодон САА превращается в стоп-кодон ТАА (С/Т полиморфизм гена). Частота мутантного Т аллеля составляет 12 % среди жителей Европы, 19 % у афро-американцев

и 0 % в японской популяции. Гомозиготы помутантному аллелю имеют очень низкую концентрацию АМФД-М в скелетных мышцах и во время высокоинтенсивного короткого по времени упражнения не используют весь пул адениловых нуклеотидов, следовательно, при этом не аккумулируется ИМФ и аммиак. У гомозигот по нормальному аллелю, напротив, происходит практически полное истощение АТФ и стехиометрическое накопление ИМФ и NH₃. Для гетерозигот эти показатели имеют среднее значение [3, 4].

Последствием недостаточности АМФД-М является усиленное образование АДФ, что снижает максимальную скорость сокращения и увеличивает время расслабления скелетных мышц.

Было обнаружено, что после тренировок высокой интенсивности лица, являющиеся гомозиготами по мутантному аллелю (генотип ТТ) или гетерозиготами (генотип СТ), имеют аэробные показатели хуже, чем те, в генотипе которых отсутствует мутантный аллель (генотип СС) [5]. При выполнении анаэробного теста Вингейта у носителей СТ и ТТ генотипов обнаружены значения максимальной мощности на 10 % ниже, чем у носителей СС генотипа [2]. Первая работа, рассматривающая распределение генотипов AMPD1 среди спортсменов, показала достоверное снижение частоты мутантного Т аллеля у элитных велосипедистов и бегунов на длинные дистанции по сравнению с контрольной группой [6].

В связи с этим целью нашего исследования явилось определение частоты встречаемости генотипов полиморфизма С34Т гена AMPD1 для оценки физической работоспособности спортсменов.

Материалы и методы

Образцы крови для проведения биохимического и молекулярно-генетического анализа по полиморфизму гена AMPD1 были взяты у 201 узбекских спортсменов, занимающихся футболом и 101 контрольной группы. Материалом для ДНК служила венозная кровь из локтевой вены объемом 1 мл. Для сбора, хранения и транспортировки крови использовались вакуумтейнеры или одноразовые пластиковые пробирки с антикоагулянтом (консервативом) объемом 0,5 мл. Кровь для дальнейшей обработки хранилась при температуре не менее +4 °С.

Выделение ДНК из цельной крови осуществлялось набором реагентов Pure Link Genomic DNA MiniKit250 (Invitrogen Corporation, Калифорния).

Генотипирование образцов ДНК по гену AMPD1 с использованием специфических олигонуклеотидных праймеров с флуоресцентными зондами, а также с использованием набора для проведения ПЦР-PV (производство applied-biosystems Corporation). Использовались готовые для амплификации реактивы, которые содержат в жидком состоянии ингибированную “для горячего старта” Taq ДНК полимеразу, дезоксинуклеозотрифосфаты и хлорид магния с конечными концентрациями, соответственно, 1 и, 200 мкМ и 2.5 мМ, а также оптимизированную буферную систему для проведения ПЦР амплификации в реальном времени. В стерильные пробирки добавлялось по 0,5-1,0 мкл смеси праймеров, с конечной концентрацией 10 пкМ/мкл, 10 мкл 2.5х реакционной смеси, 7 мкл dH₂O, и по 1-2 мкл исследуемой ДНК. ПЦР амплификация в реальном времени проводилась по стандартному протоколу. Для проведения ПЦР амплификации в реальном времени использовали GeneAmp® ПЦР – ABI 7500 FastReal-TimePCR с 96-ячеечным блоком. Программа амплификации в реальном времени включала 100 сек предварительной денатурации при 95°C, 56-60°C – 40-50 сек, 40-45 повторов 95°C – 15 сек. В программу ввели детекторы FAM и ROX. Полученные результаты документировались в виде роста кривых по двум детекторам FAM и ROX в графическом режиме на соответствующей программе.

Результаты и обсуждение

При анализе распределений частот генотипов и аллелей по C34T полиморфизму гена *AMPD1* в контрольной группе и у спортсменов были получены следующие результаты, что среди обследованных спортсменов 81% принадлежали к генотипу CC. Распределение частот данных генотипов соответствовало распределению Харди-Вайнберга ($\chi^2 = 5,16$; $df=1$; $p=0,02$). Наблюдаемое в контрольной группе распределение генотипов CC (75%), CT (23%) и TT (1%) подчинялось равновесию Харди-Вайнберга.

Заключение

Проведен информационно-аналитический поиск по выбору генов-маркеров, полиморфизмы которых ассоциированы с особенностями клеточного метаболизма спортсменов и могут являться предикторами соревновательной успешности и были проанализированы полиморфизм гена *AMPD1*, которых участвуют в энергообеспечении мышечной деятельности и обмене веществ, у узбекских спортсменов и в контрольных выборках. Наличие генотипов C/C и C/T по гену *AMPD1* интерпретируют как предрасположенность к занятию любым видом спорта без ограничений по времени и интенсивности нагрузок, а генотипа T/T - как возможность занятия спортом с ограничением тренировок по времени и интенсивности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Rundell, K.W. Altered kinetics of AMP deaminase by myosin binding. K.W. Rundell, P.C. Tullson, R.L. Terjung. Am. J. Physiol. 1992; V.263:294-299.
2. Fischer, S. Clinical significance and neuropathology of primary MADD in C34-T and G468-T mutations of the *AMPD1* gene. Clin. Neuropathol. 2005; V.24 (2):77-85.
3. Norman, B. Regulation of skeletal muscle ATP catabolism by *AMPD1* genotype during sprint-exercise in asymptomatic subjects. J. Appl. Physiol. 2001; V.91:258-264.
4. Norman, B. Genetic and other determinants of AMP deaminase activity in healthy adult skeletal muscle. J. Appl. Physiol. 1998; V.85:1273-1278.
5. Rico-Sanz, J. HERITAGE Family study: Associations between cardiorespiratory responses to exercise and the C34T *AMPD1* gene polymorphism in the HERITAGE Family Study. Physiol. Genomics. 2003; V.14:161-166.
6. Rubio, J.C. Frequency of the C34T mutation of the *AMPD1* gene in world-class endurance athletes: does this mutation impair performance. J. Appl. Physiol. 2005; V.98 (6):2108-2112.

PRODUCTION OF ACRYLAMIDE BY BIOCATALYTIC METHOD

B.Kh. Alimova, O.M. Pulatova, M.I. Kambaralieva, A.A. Makhsumkhanov

Institute of microbiology Uzbekistan Academy of Sciences, Tashkent, Uzbekistan

E-mail: amakhsum@mail.ru

Production of amides by microbial enzymes as nitrile hydratase-amidase and nitrilase participating in nitrile metabolism pathway has actually being developing biocatalytic technology. In this review characteristics of nitrile hydratase producer species, enzyme's structure, substrate specificity, acting mechanisms and industrial potentials have been discussed. Examples of successful applications of nitrilehydratizing bacterial species for production of acrylamide in industrial scale worldwide have been demonstrated.

Keywords: biocatalyse, nitrilehydratase, acrylonitrile, acrylamide, transformation.

ПОЛУЧЕНИЕ АКРИЛАМИДА БИОКАТАЛИТИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Б.Х. Алимова, О.М. Пулатова, М.И. Камбаралиева, А.А. Махсумханов

Институт микробиологии Академии наук РУз, Ташкент, Узбекистан

E-mail: amakhsum@mail.ru

Получение амидов с помощью микробных ферментов нитрилгидратазно-амидазного и нитрилазного пути метаболизма нитрилов является активно развивающейся биокаталитической технологией. В обзоре рассмотрены характеристика штаммов – продуцентов нитрилгидратазы строение, субстратная специфичность, механизмы действия и промышленный потенциал фермента. Приведены примеры успешного использования нитрилгидролизующих штаммов бактерий в крупномасштабном промышленном производстве акриламида в мире.

Ключевые слова: биокатализ, нитрилгидратаза, акрилонитроил, акриламид, трансформация.

Введение

В настоящее время во многих отраслях народного хозяйства для очистки питьевой воды и промышленных стоков широко используют полимеры и сополимеры акриламида. Мировая потребность в этих продуктах удовлетворена не полностью и ежегодно увеличивается на 4-5%. В отличие от традиционных способов каталитической конверсии акрилонитрила в акриламид на неорганических катализаторах широко внедряется метод промышленного производства акриламида биокаталитическим способом. Биокатализ – высокоэффективный специфичный процесс трансформации органических веществ, который в отличие от химического катализа происходит в «мягких» условиях, при нормальной температуре и давлении. Преимущества применения ферментов как промышленных катализаторов по сравнению с химическим катализом обусловлены экологической безопасностью ферментативных процессов, способностью к осуществлению стерео- и региоселективных трансформаций, возможностью получения органических веществ, не загрязненных продуктами побочных реакций [1-5]. Биокаталитический способ производства акриламида имеет ряд важных в экономическом и экологическом отношении преимуществ: высокую специфичность и селективность, одно стадийность, малую энергоемкость, отсутствие побочных продуктов синтеза, технологических стоков и вредных отходов.

Микроорганизмы – продуценты нитрилгидратаз

Микроорганизмы, метаболизирующие нитрилы, могут рассматриваться как потенциальные биокатализаторы для производства амидов и карбоновых кислот [6-8]. Микроорганизмы, конвертирующие нитрилы, концентрируются и подвергаются естественной селекции в

очистных сооружениях предприятий, а также в почвах, загрязненных нитрилами, в местах складирования и использования этих соединений. Впервые нитрилгидратаза была обнаружена в клетках бактерий *Rhodococcus rhodochrous* J-1 (ранее называемой *Arthrobacter* sp. J-1) в 1980 г [9]. Сегодня *Rhodococcus* и другие актинобактерии являются наиболее распространенными источниками нитрилгидратаз [10-12].

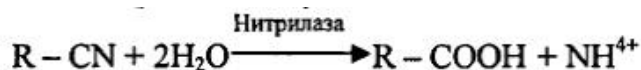
Существуют различные пути метаболизма нитрилов у микроорганизмов. У бактерий описаны два альтернативных пути гидролиза [13-14]:

1. Нитрилгидратазный путь:



2. Нитрилазный путь:

Наиболее подробно изучен нитрилгидратазный путь биоконверсии нитрилов, поскольку он дает возможность получать важные химические продукты, в частности, акриламид из акрилонитрила.



Физиологическая роль нитрилгидролизующих ферментов у бактерий до конца не исследована. В растениях эти ферменты входят в комплекс путей, контролирующих синтез и метаболизм цианогликозидов, где альдоксимы являются ключевыми интермедиатами [15-17]. Y. Asano и Y. Kato обнаружили альдоксим-деградирующие штаммы *Bacillus* и *Rhodococcus*, которые метаболизируют альдоксимы через нитрильные соединения до карбоновых кислот посредством нового фермента альдоксимдегидратазы и ферментов гидролиза нитрилов [18-20].

Известное таксономическое распределение бактериальных нитрил-конвертирующих ферментов (*Arthrobacter*, *Pseudomonas*, *Rhodococcus*) может быть обусловлено тем, что многие группы микроорганизмов никогда не исследовались, а также технологиями скрининга, использующими накопительное выделение в углерод- или азот-лимитирующих средах с добавлением нитрилов для отбора выживших и быстрорастущих микроорганизмов. Обогащенные культуры были изолированы *Rhodococcus rhodochrous* (ранее *Arthrobacter* sp.) J-1 и *P. chlororaphis* B23 [21, 22] как ацетонитрил- и изобутиронитрил - утилизирующие штаммы.

M.J. Di Geronimo и A.D. Antoine изолировали из почвы штамм *R. rhodochrous* (ранее *Nocardia rhodochrous*) LL100-21 на среде с ацетонитрилом, который использовался в качестве единственного источника углерода и азота [23]. Данный микроорганизм конвертировал алифатические нитрилы и амиды. Для обнаружения микроорганизмов, способных к гидролизу акрилонитрила, в качестве селективного субстрата часто используют малотоксичный для бактерий ацетонитрил. Ацетонитрил, обладающий хорошей растворимостью в водной и липидной средах, а также низким молекулярным весом, путем пассивного транспорта легко попадает в микробную клетку [24]. I. Watanabe и соавт. показали, что можно выделить более 1000 изолятов, способных утилизировать ацетонитрил, но очень малое их количество трансформирует акрилонитрил в акриламид [25]. H. Yamada и др. впервые описали штамм *Arthrobacter* sp. 1-9, способный использовать акрилонитрил в качестве единственного источника питания [26]. M.S. Nawaz и соавт, изолировали из промышленных стоков штамм *Klebsiella pneumonia* NCTRI, способный трансформировать 12,4 мМ акрилонитрил и другие алифатические нитрилы, при добавлении в среду глюкозы в качестве источника углерода [27].

В 1990 году K. Narayanasamy описал штамм рода *Arthrobacter*, выделенный из нефтехимических отходов, использующий акрилонитрил в концентрации 30 мМ как единственный источник питания. Более высокие концентрации нитрила подавляли клеточный рост [28]. N. Layh с соавторами показали, что штаммы, выделенные методом обогащенной культуры, имеют высокую нитрилдеградирующую способность к тем субстратам, которые использовались для селекции [29].

Для целенаправленного выделения штаммов, способных к деградации определенного химического вещества, обычно неприродного и очень токсичного, применяют также метод адаптивной селекции [30]. Данный метод требует более длительного времени, в отличие от предыдущего. Типичный пример адаптивной селекции - получение акрилонитрил - утилизирующих бактерий *Rhodococcus rhodochrous* K22 (I-I) с нитрилазной системой, и *R. rhodochrous* N-774, имеющего нитрилгидратазно-амидазную систему гидролиза нитрилов [31, 32].

Штамм *R. rhodochrous* K22 был способен конвертировать широкий спектр алифатических и ароматических нитрилов, включая глутаронитрил [33, 34]. *R. rhodochrous* N-774 показал высокую акриламид синтетическую активность и способность к утилизации различных моно- и динитрилов, но практически не использовал ароматические нитрилы в качестве ростового субстрата. Штамм *R. rhodochrous* J1 эффективно утилизировал ароматические нитрилы (бензонитрил, 3-хлоробензонитрил и др.) посредством нитрилазы [35, 36]. При добавлении в среду ионов кобальта нитрилазная активность снижалась, а нитрилгидратазная появлялась и увеличивалась при добавлении в эту же среду алифатических нитрилов или амидов [37, 38].

Нитрилгидратазы штаммов *B. smithii* SC-J05-1, *R. rhodochrous* J1, M8 и *C. nitrilophilus* ATCC21419, катализируют гидролиз как ароматических, так и алифатических нитрилов, но у большинства показана преимущественная селективность для определенных субстратов [39-44]. Высказана и другая точка зрения: возможно, что специфичность нитрилгидратазы к алифатическим нитрилам обусловлена не низким сродством фермента к ароматическим нитрилам, а тем, что последние действуют скорее как высоко аффинные ингибиторы, чем как субстраты [45]. Так, бензонитрил и ряд других нитрилов и цианидов легко ингибируют нитрилгидратазную активность. Например, нитрилгидратазы *Rhodococcus sp.*, *C. pseudodiphtheriticum* ZBB-41 и *C. Nitrilophilus* ATCC21419 ингибировались изобутиронитрилом, цианидом, и α -гидроксинитрилами, соответственно [46-48]. R. Cramp сообщила о необратимом ингибировании бензонитрилом нитрилгидратазной активности *B. pallidus* Dae 521 [49].

Известны микроорганизмы *R. rhodochrous* Л и *B. pallidus* DaeS1lf содержащие две ферментные системы - нитрилгидратазно-амидазную и нитрилазную, проявление активности которых зависит от условий роста микроорганизмов [45, 50, 51]. Возможно, это объясняется приспособлением бактерий к условиям окружающей среды [52, 53]. В работе N. Layh определена корреляция между химической структурой нитрила, используемого для обогащения культуры, и ферментными системами, обнаруженными в получаемых изолятах. При использовании 2-фенилбутиронитрила, 2-(2-метокси-фенил)пропионитрила и бензонитрила выделены грамположительные микроорганизмы, в основном рода *Rhodococcus*, преимущественно обладающие нитрилгидратазно-амидазной системой [29].

Классификация и характеристика нитрилгидратаз

Все до сих пор изученные нитрилгидратазы имеют общее строение. Это гетеродимерные белки, состоящие из α и β субъединиц с молекулярными массами около 22 kDa и 28 kDa, соответственно. При повышении концентрации димеры $\alpha\beta$ часто образуют тетрамеры и олигомеры более высокого порядка. Нитрилгидратазы – это металлоферменты, имеющие в своем активном центре негемовое железо или кобальт. В зависимости от иона металла, входящего в состав активного центра фермента, нитрилгидратазы распределены на две

группы – железо содержащие (Fe-тип) и кобальтсодержащие (Co-тип). Оба типа нитрилгидратазы отличаются по субстратной специфичности и уровню активности, хотя имеют достаточно высокую гомологию в аминокислотных последовательностях белков, особенно, в областях, относящихся к активному центру. Известно несколько ферментов, которые в своем составе содержат и другие ионы (Zn или Cu), однако отсутствуют доказательства участия этих металлов в каталитической активности [54, 55].

Нитрилгидратазы Fe-типа обладают интересной особенностью. Эти ферменты, синтезированные в бактериях, выращенных в темноте, не активны и подвергаются активации при освещении видимым светом [56-58]. Методами оптической спектроскопии, хроматографии и масспектрометрии было показано, что нитрилгидратазы в неактивном состоянии содержат молекулу окиси азота, присоединенную к атому железа [59]. При световом облучении окись азота уходит из активного центра, что сопровождается локальными конформационными изменениями и активацией фермента [60]. Это первый известный случай регуляции бактериального фермента окисью азота, хотя физиологическое значение этой регуляции до сих пор не ясно. Долгое время считалось, что нитрилгидратазы кобальтового типа не подвержены фоторегуляции, однако позже было установлено, что окись азота также подавляет активность этих ферментов, но при концентрациях в 10 раз больших, чем в случае с нитрилгидратазами Fe-типа. Интересно, что окись углерода ведет себя подобно окиси азота по отношению к нитрилгидратазам кобальтового типа, т.е. ингибирует фермент, и неактивный комплекс подвергается фотоактивации видимым светом, но при этом окись углерода не подавляет активности нитрилгидратаз Fe-типа при любых концентрациях [61].

В 1997 г. Huang и соавторы [62] получили кристаллическую структуру фотоактивированной нитрилгидратазы из *Rhodococcus* sp. R312 с разрешением 2.3 Å, а в следующем году была решена структура нитрилгидратазы из *Rhodococcus* sp. N771 с разрешением 1.7 Å [60]. Оба фермента относятся к Fe-типу. Вскоре были установлены структуры и двух нитрилгидратаз Co-типа [63, 64]. Все исследованные белки имели схожую структуру. Они представляли собой ассиметрические единицы, образованные $(\alpha\beta)_2$ гетеродимерами. Атом металла локализуется в центральной канавке, образованной поверхностями двух разных субъединиц. Канал между растворителем (водой) и активным центром формируется поверхностями двух субъединиц, включающих 5 аминокислотных остатков от α ;субъединицы и 4 – от β ;субъединицы. Этот канал у нитрилгидратазы из *Rhodococcus* sp. N771 имеет длину в 10 Å и ширину в 4 Å, что явно недостаточно для транспорта субстрата. По-видимому, доступность субстрата обеспечивается динамическими осцилляциями структуры белка в процессе катализа. Все белковые лиганды, координирующие атом металла, расположены в α ;субъединице. Лиганды относятся к трем цистеиновым тиолатам (α Cys109, α Cys112, α Cys114) и двум атомам азота главной полипептидной цепи (α Ser113, α Cys114), в шестой позиции в неактивной форме нитрилгидратаз Fe-типа расположена окись азота. Остатки α Cys112 и α Cys114 *Rhodococcus* sp. N771 пострасляционно окислены до цистеин сульфидной (SO₂H) и цистеин сульфеновой (-SOH) кислот, соответственно [63]. Атом металла располагается в центре октаэдра так, что связи с лигандами направлены к его углам, при этом 4 лиганда лежат почти в одной плоскости (α Cys112, α Cys114) и два амидных атома азота главной цепи (α Ser113 и α Cys109), а связь с атомом серы остатка Cys109 расположена аксиально (перпендикулярно) относительно плоскости расположения остальных лигандов (схема 2). Шестая связь, также аксиальная к плоскости, либо занята молекулой окиси азота (в неактивном состоянии ферментов Fe типа), либо свободна и служит для соединения с субстратом в активированном ферменте. Предполагается, что в активной форме ферментов Fe- и Co-типа место шестого лиганда занимает вода. Структура активного центра нитрилгидратаз, содержащих кобальт, очень сходна со структурой железосодержащих ферментов, небольшое отличие заключается в замене остатка α Ser113 на остаток треонин.

Нитрилгидратазы в значительной степени различаются по физико-химическим свойствам и субстратной специфичности. Железосодержащие нитрилгидратазы гидратируют преимущественно алифатические короткоцепочечные нитрилы. Кобальтсодержащие ферменты имеют более широкий спектр субстратной специфичности и способны конвертировать также ароматические нитрилы [45]. А. Miyahara и соавт. предположили, что это связано с участием триптофана в образовании субстратно-ферментного комплекса кобальтсодержащих нитрилгидратаз. У железосодержащих ферментов он замещается на тирозин [65]. Высокомолекулярная нитрилгидратаза *R. rhodochrous* действует предпочтительно на алифатические нитрилы, тогда как низкомолекулярная нитрилгидратаза имеет более высокое сродство к ароматическим нитрилам.

До недавнего времени в литературе были описаны только нитрилгидратазы мезофильных бактерий. R.A. Cramp с соавторами выделили несколько умеренно термофильных видов *Bacillus* имеющих двухступенчатую ферментативную систему метаболизма нитрилов [45, 49].

Практическое применение ферментативного гидролиза нитрилов для получения амидов и кислот

Промышленное получение акриламида с помощью биокатализа является впечатляющим примером того, как биотехнология может изменить традиционные химические производства.

Акриламид является одним из важнейших продуктов химической промышленности. Полимеры на основе акриламида широко используются в различных областях народного хозяйства: для повышения нефтеотдачи пластов, улучшения структуры почв и удержания в ней влаги, очистки воды (в качестве флокулянтов), производства бумаги и др. Широко известно применение гелей полиакриламида в молекулярной биологии и медицине для электрофоретического разделения белков, определения последовательности ДНК, для иммобилизации ферментов.

К настоящему времени в мире реализовано три промышленных способа получения акриламида – сернокислотный, каталитический и биокаталитический [65, 66]. Во всех трех способах акриламид образуется при гидратации акрилонитрила.

Сернокислотный (устаревший) и Cu-каталитический (наиболее распространенный в мире) обладают значительными недостатками. Акриламид, полученный гидратацией акрилонитрила на медно-никелевых катализаторах, содержит в качестве основных примесей ионы металлов переходной валентности (от растворения катализатора), акриловую кислоту и побочные продукты реакции по двойной связи акрилонитрила и акриламида. Для получения растворов акриламида высокого качества требуется многоступенчатая очистка от остаточного акрилонитрила, ионов металлов и побочных продуктов. Общим недостатком как сернокислотного, так и каталитического методов является получение разбавленных (6–20%-ных) водных растворов акриламида, требующих дорогостоящего вакуумного концентрирования до принятой в мире стандартной товарной формы – 40 или 50% растворов акриламида. Кроме того, для традиционных процессов характерным является образование значительных количеств стоков, за счет регенерации применяемых в процессе очистки ионообменных смол, высокие капитальные вложения по созданию или реконструкции действующих производств, а также сложность самого технологического процесса.

Биокаталитический метод основан на применении в качестве катализаторов гидролиза акрилонитрила микробных клеток, обладающих высокой нитрилгидратазной активностью. Предпосылки для развития этого метода появились в 70-ых годах, когда был изолирован штамм бактерий *Brevibacterium* sp. R312, обладавший способностью трансформировать нитрилы в амиды [66, 67]. А уже в середине 80-х годов прошлого века появилось первое промышленное производство биоакриламида, созданное японской компанией Nitto Chemical

Ltd. [65]. С тех пор достигнуты значительные успехи в совершенствовании технологии получения биоакриламида. В настоящее время в мире уже свыше 25% акриламида производится с помощью биокатализа (в Китае – свыше 40%).

Все используемые в мире промышленные биотехнологии основаны на использовании биокатализаторов, имеющих японское, российское или китайское происхождение. Промышленные биокатализаторы созданы на основе клеток актинобактерии (родококки или накардии), содержащих нитрилгидратазы Со-типа. В отличие от штаммов B23, J1 и RS1, штамм M33 обладает конститутивным синтезом нитрилгидратазы и не требует никаких индукторов [68]. Штамм M33 является мутантом природного штамма M8, полученным с помощью генетических манипуляций [68]. Было обнаружено, что синтез нитрилгидратазы в штаммах M8 и M33 подвержен сложной регуляции, в том числе углеродной и азотной катаболитной репрессии [69, 70]. Детальное изучение влияния кобальта на нитрилгидратазу в штаммах M8 и M33 позволило открыть принципиально новый механизм регуляции металло-зависимых ферментов. Ионы кобальта, входящие в состав простетической группы фермента, усиливали транскрипцию гена нитрилгидратазы [71]. Такой механизм регуляции позволяет блокировать образование нитрилгидратазы уже на ранней стадии, если в среде отсутствуют необходимые условия для активности фермента.

В результате генетического изменения штамма M33, оптимизации состава сред и режимов культивирования удалось обеспечить наивысший уровень активности при промышленном культивировании. Двухстадийная система культивирования на глюкозе и ацетате позволила получить культуры с активностью свыше 5000 Ед/мл [72].

Еще одним достоинством биокатализатора M33 является низкая амидазная активность (почти в 100 раз ниже, чем у J1), что блокирует дальнейший гидролиз акриламида [67]. В случае биокатализаторов J1 и RS1 проблема остаточной амидазной активности решается путем снижения температуры процесса до 4°C [73, 74]. Однако при этом одновременно снижается нитрилгидратазная активность биокатализатора (в 2.3 раза на каждые 10°C) и возрастают энергетические затраты на поддержание такой температуры, при том что реакция гидролиза имеет экзотермический характер. Низкий уровень амидазной активности и высокая термостабильность M33 позволяют проводить процесс при 20°C. Приведенные характеристики дают основание утверждать, что созданный в ГосНИИ Генетики (Россия) биокатализатор M33 является на настоящий момент лучшим среди промышленных биокатализаторов. На штамм M33 и разработанные на его основе процессы; получения амидов выданы патенты России и многих стран мира [75, 76]. С использованием биокатализатора M33 акриламид производится в РФ (г. Пермь) и в Республике Корея (г. Ульсан). Комплекс уникальных свойств биокатализатора M33 позволяет предельно упростить процесс получения акриламида. Сегодня промышленная технология получения биоакриламида, разработанная в ГосНИИ Генетики и селекции промышленных микроорганизмов совместно с его Саратовским филиалом (в настоящее время ЗАО “Биоамид”) и Саратовским филиалом НИИ полимеров, выглядит следующим образом: в термостатированную емкость с мешалкой, содержащую очищенную обессоленную воду, помещают рассчитанное количество катализатора (в виде частиц полиакриламида, содержащих несколько клеток M33) и вводят в реактор акрилонитрил, так, чтобы его концентрация не превышала 0.5%. В реакторе поддерживается температура 18–20°C. Через 5–6 часов концентрация акриламида достигает 50%. Биокатализатор отделяют от раствора с помощью фильтрации. Готовый продукт представляет собой товарный продукт высокого качества – 50% раствор акриламида (свыше 99% чистоты), пригодный для полимеризации без дополнительной очистки [77].

Таблица. Сравнение промышленных биокатализаторов для получения акриламида.

Показатели	Биокатализаторы			
	В-23	J1	M33	RS1
Разработчики	Университет Киото, Япония	Университет Киото, Япония	ГосНИИ генетика, Россия	Институт биохимичес. инженерии, Китай
Бактерии продуценты	<i>Pseudomonas chlororaphis</i>	<i>Rhodococcus rhodochrous</i>	<i>Rhodococcus rhodochrous</i>	<i>Nocardia</i> sp.
Синтез нитрилгидратазы	Индукцибельный	Индукцибельный	Конститутивный	Индукцибельный
Удельная активность, ед/мг клеток	85	76	250	НД
Активность культуры, ед/мл (20°C)	1400	2100	>5000	>10000
Темпера тура получения АА, °С	4	4	18-20	4
Амидазная активность, ед/мг	Низкая	0.967	0.015	НД
Конечная концентрация АА, %	27	45	50	45

Таким образом, биокаталитический способ получения акриламида выгодно отличается от разработанных ранее традиционных химических способов – сернокислотного и каталитического, высокой степенью селективности и конверсии гидратации акрилонитрила, мягкими условиями проведения процесса, чистотой получаемого продукта, низкими энергетическими затратами, экологической безопасностью. Тенденция замещения традиционной технологии получения акриламида на биокаталитическую стала устойчивой и необратимой. В настоящее время биотехнологический метод получения акриламида используется уже в 4 странах – Японии, России, Китае и Южной Корее.

Заключение

Таким образом, можно с уверенностью утверждать, что применение ферментов для гидролиза нитрилов уже в ближайшем будущем станет стандартной операцией для получения широкого круга амидов и органических кислот.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bull, A.T. Biocatalysts for clean industrial products and processes / A.T. Bull, A.W. Bunch, G.K. Robinson. Curr. Opin. Microbiol. – 1999. – V. 2. – P. 246–251.
2. Zaks, A. Industrial biocatalysis / A. Zaks // Curr. Opin. Chem. Biol. – 2001. – V. 5. – P. 130–136.
3. Rozzell, J.D. Commercial scale biocatalysis: myths and realities / J.D. Rozzell // Bioorg. Med. Chem. – 1999. – V. 7. – P. 2253–2261.
4. Industrial biocatalysis today and tomorrow / A. Schmid [et al.] // Nature. – 2001. – V. 409. – P. 258–268.
5. Dordick, J.S. The evolution of biotransformation technologies / J.S. Dordick, Y.L. Khmel'nitsky, M.V. Sergeeva // Curr. Opin. Microbiol. – 1998. – V. 1. – P. 311–318.
6. Martinkova, L. Biotransformations with nitrilases / L. Martinkova, V. Křen // Curr. Opin. Chem. Biol. – 2010. – V. 14. – P.130–137.

7. Hughes, J. Application of whole cell rhodococcal biocatalysts in acrylic polymer manufacture / J. Hughes, Y.C. Armitage, K.C. Symes // Antonie Van Leeuwenhoek. – 1998. – V. 74(1–3). – P. 107–118.
8. Дебабов, В.Г. Биокаталитический гидролиз нитрилов / В.Г. Дебабов, А.С. Яненко // Обзорный журнал по химии. – 2011, Т. 1, № 4, С. 376–394.
9. Asano Y., Tachibana M., Tani Y., Yamada H. Purification and characterization of amidase which participates in nitrile hydratation. Agric. Biol. Chem. 1982, V. 46, p. 1175-1181.
10. Рогачева С.М., Игнатов О.В. Респираторная активность микробных клеток *Rhodococcus rhodochrous* М8, продуцирующего акрилонитрил-гидролизующие ферменты. Прикл. биохим. микробиол. 2001, Т. 37, № 3, С. 326-331.
11. Kobayashi M., Komeda H., Yanaka N. et al. Nitrilase from *Rhodococcus rhodochrous* J1. Sequencing and overexpression of the gene and identification of an essential cysteine residue. J. Biol. Chem. - 1992. - V. 267, N. 29. - P. 20746-20751.
12. Komeda H., Kobayashi M., Shimizu S. A novel gene cluster including the *Rhodococcus rhodochrous* *nhlBA* genes encoding a low molecular mass nitrile hydratase (L-NHase) induced by its reaction product. J. Biol. Chem.- 1996. - V. 271. - P. 15796- 15802.
13. Asano Y., Yasuda T., Tani Y., Yamada H. A new enzymatic method of acrylamide production. Agric. Biol. Chem. 1982, V. 46, p. 1183-1189.
14. Kobayashi M., Shimizu S. Nitrile hydrolases. Curr. Opin. Chem. Biol. - 2000. - V. 4. - P. 95-102.
15. Bestwick L.A., Gronning L.M., James D.C. et al. Purification and characterization of nitrilase from *Brassica napus* L. Phisiol. Plant. 1993, V. 89, p. 611-816.
16. Sawyer D.T., Sugimoto H., Calderwood T.S. Base (O^{2-} , e^- , OH^-)-inducer autoxygenation of organic substrates: a model chemical system for cytochrome P-450-catalyzed monooxygenation and dehydrogenation by dioxygen. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. - 1984. -V. 81.-P. 8025-8027.
17. Sibbesen O., Koch B., Rouze P. et al. Biosynthesis of cyanogenic glucosides. Elucidation of the pathway and characterization of the cytochrome P-450 involved in amino acids and their derivatives in higher plants. Wallsgrove R.M. (ed.). Cambridge: University Press. - 1995. -P. 227-241.
18. Asano Y., Kato Y. Z-Phenylacetaldoxime degradation by a novel aldoxime degradatase from *Bacillus* sp. OxB-1. FEMS Microbiol. Lett. 1998, V. 158, p. 185-190.
19. Kato Y., Ooi R., Asano Y. Distribution of aldoxime degradatase in microorganisms. Appl. Environ. Microbiol. - 2000. - V. 66. - P. 2290- 2296.
20. Kato Y., Tsuda T., Asano Y. Nitrile hydratase involved in aldoxime metabolism from *Rhodococcus* sp. strain YH3-3. Eur. J. Biochem. - 1999. - V. 263. - P. 662-670.
21. Asano Y., Tachibana M., Tani Y., Yamada H. Purification and characterization of amidase which participates in nitrile hydratation. Agric. Biol. Chem. 1982, V. 46, p. 1175-1181.
22. Knowles C.J., Linton E.A Utilisation of aliphatic amides and nitriles by *Nocardia rhodochrous* LL 100-121. J. Gen. Microbiol. -1986.-V. 132.-P. 1493-1501.
23. DiGeronimo M.J., Antoine A.D. Metabolism of acetonitrile and propionitrile by *Nocardia rhodochrous* LL100-21. Appl. Environ. Microbiol. -1976. - V. 31. - P. 900-906.
24. Ahmed A.E., Trieff N.M. Aliphatic nitriles; metabolism and toxicity // In: Progress in Drug Metabolism. 1983, V. 7, p. 230-294.
25. Watanabe I., Satoh Y., Enomoto K. Screening, isolation and taxonomical properties of microorganisms having acrylonitrile-hydrating activity. Agric. Biol. Chem. - 1987. - V. 51. - P. 3193-3199.
26. Yamada H., Asano Y., Hino T., Tani Y. Microbial utilization of acrylonitrile. J. Ferment. Technol. - 1979. - V. 57. - P. 8-14.
27. Nawas M.S., Franklin W., Campbell W.L. et al. Metabolism of acrylonitrile by *Klebsiella pneumoniae*. Arch. Microbiol. - 1991. -V. 156.-P. 231-238.
28. Narayanasamy K., Shukla S., Parekh L.J. Utilization of acrylonitrile by bacteria isolated from petrochemical wastewaters. Indian J. Exp. Biol. - 2000. - V. 28. - P. 968-971.
29. Layh N., Hirsinger B., Stolz A., Knackmuss H.-J. Enrichment strategies for nitrile-hydrolysing bacteria. Appl. Microbiol. Biotechnol. - 1997.-V. 47.-P. 668-674.
30. Asano Y. Overview of screening for new microbial catalysts and their uses in organic synthesis - selection and optimization of biocatalysts. J. Biotechnol. 2002, V. 94, p. 65-72.
31. Watanabe I., Satoh Y., Enomoto K. et al. Optimal conditions for cultivation of *Rhodococcus* sp. N-774 and for conversion of acrylonitrile to acrylamide by resting cells. Agric. Biol.Chem. - 1987. -V. 51.-P. 3201-3206.

32. Yamada H., Asano Y., Hino T., Tani Y. Microbial utilization of acrylonitrile. J. Ferment. Technol. - 1979. - V. 57. - P. 8-14.
33. Kobayashi M., Yanaka N., Nagasawa T., Yamada H. Monohydrolysis of an aliphatic dinitrile compound by nitrilase from *Rhodococcus rhodochrous* K22. Tetrahedron. - 1990. - V. 46. - P. 5587-5590.
34. Yamada H., Asano Y., Tani Y. Microbial utilisation of glutaronitrile. J. Ferment. Technol. - 1980. - V. 58. - P. 495-500.
35. Kobayashi M., Nagasawa T., Yamada H. Nitrilase of *Rhodococcus rhodochrous* J1. Purification and characterization. Eur. J. Biochem. - 1989. - V. 182, N. 2. - P. 349-356.
36. Kobayashi M., Shimizu S. Cobalt proteins. Eur. J. Biochem. - 1999. - V. 261. - P. 1-9.
37. Nagasawa T., Takeuchi K., Nardi-Dei V. et al. Optimum culture conditions for the production of cobalt-containing nitrile hydratase by *Rhodococcus rhodochrous* J1. Appl. Microbiol. Biotechnol. - 1991. - V. 34. - P. 783-788.
38. Nagasawa T., Takeuchi K., Yamada H. Occurrence of a cobalt-induced and cobalt containing nitrile hydratase in *Rhodococcus rhodochrous* J1. Biochem. Biophys. Res. Commun. - 1988. - V. 155. - P. 1008-1016.
39. Asano Y. Overview of screening for new microbial catalysts and their uses in organic synthesis - selection and optimization of biocatalysts. J. Biotechnol. 2002, V. 94, p. 65-72.
40. Harper D.B. Microbial metabolism of aromatic nitriles: enzymology of C-N cleavage by *Nocardia* sp. NCIB 11216. J. Biochem. - 1977. - V. 165. - P. 309-319.
41. Knowles C.J., Linton E.A. The utilisation nitriles and amides by *Nocardia rhodochrous* LL 100-121. J. Gen. Microbiol. - 1983. - V. 129. - P. 711-718.
42. Kobayashi M., Horinouchi S., Beppu T., Shimizu S. Biochemical and genetic analysis of nitrile metabolism in *Rhodococcus* strains. Biotechnology. - 1995. - V. 7-8. - P. 136-138.
43. Takashima Y., Yamaga Y., Mitsuda S. Nitrile hydratase from a thermophilic *Bacillus smithii* SC-J05-1. J. Industrial Microbiol. Biotechnol. - 1998. - V. 20. - P. 220-226.
44. Yanenko A.S., Astaurova O.B., Gerasimova T.V. et al. Regulation of nitrile utilization in *Rhodococcus*. Biotechnologia. - 1995. - N. 7-8. - P. 139-144.
45. Cowan D., Cramp R., Pereira R. et al. Biochemistry and biotechnology of mesophilic and thermophilic nitrile metabolizing enzymes. Extremophiles. - 1998. - V. 2, N. 3. - P. 207-216.
46. Amarant T., Vered Y., Bohak Z. Substrates and inhibitors of the nitrile hydratase and amidase of *Corynebacterium nitrilophilus*. J. Biotechnol. Appl. Biochem. 1989, V. 11, p. 49-59.
47. Li W.Z., Zhang Y.Q., Yang H.F. Formation and purification of nitrile hydratase from *Corynebacterium nitrilophilus* ZBB-41. Appl. Biochem. Biotechnol. - 1992. - V. 36. - P. 171-181.
48. Nagasawa T., Ryuno K., Yamada H. Nitrile hydratase of *Brevibacterium* R312 - purification and characterization. Biochem. Biophys. Res. Commun. - 1986. - V. 139. - P. 1305-1312.
49. Cramp R.A., Gilmour M., Cowan D.A. Novel thermophilic bacteria producing nitrile-degrading enzymes. Microbiology. 1997. V. 143. P. 2313-2320.
50. Kobayashi M., Komeda H., Yanaka N. et al. Nitrilase from *Rhodococcus rhodochrous* J1. Sequencing and overexpression of the gene and identification of an essential cysteine residue. J. Biol. Chem. - 1992. - V. 267, N. 29. - P. 20746-20751.
51. Komeda H., Hori Y., Kobayashi M., Shimizu S. Transcriptional regulation of the *Rhodococcus rhodochrous* J1 *nitA* gene encoding a nitrilase. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. - 1996. - V. 93, N. 20. - P. 10572- 10577.
52. Firmin J.L., Gray D.O. The biochemical pathway for breakdown of methyl cyanide (acetonitrile) in bacteria. J. Biochem. - 1976. - V. 158. - P. 223-229.
53. Warhurst A.M., Fewson C.A. Biotransformations catalysed by the genus *Rhodococcus*. Crit. Rev. Biotech. - 1994. - V. 14. - P. 29- 73.
54. Maier-Greiner U.H., Obermaier-Skobranek B.M.M., Estemaier L.M., Kammerloher W., Freund C., Wulfig C.,
55. Burkert U.J., Matern D.H., Brener M., Eulitz M., Kufrevioglu O.J., Hartman G.R. // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 1991. V. 88. P. 4260.
56. Okamoto S., Eltis L.D. // Mol. Microbiol. 2007. V. 65. №. 3. P. 828.
57. Nakajima Y., Doi T., Saton Y., Fujiwara A., Watanabe I. // Chem. Lett. 1987. V. 9. P. 1767.
58. Bonnet D., Artaud I., Moali C., Petre D., Mansuy D. // FEBS Lett. 1997. V. 409. P. 216.
59. Endo I., Yohda M., Okada M. // Trends Biotechnol. 1999. V. 17. P. 244.

60. Tsujimura M., Dohmae N., Odaka M., Chijimatsu M., Takio K., Yohda M., Hoshino M., Nagashima S., Endo I. // J. Biol. Chem. 1997. V. 272. P. 29454.
61. Nagashima S., Nakasako M., Dohmae N., Tsujimura M., Takio K., Odaka M., Yohda M., Kamiya N., Endo I. // Nat. Struct. Biol. 1998. V. 5. P. 347.
62. Sari M.4A., Jaonen M., Saroja N.R., Artaud I. // J. Inorg. Biochemistry. 2007. V. 101. P. 614.
63. Huang W.J., Jia J., Cummings J.G., Nelson M.J., Schneider G., Lindqvist Y. // Structure. 1997. V. 5. P. 691.
64. Miyanaga A., Fushinobu S., Ito K., Wakagi T. Crystal structure of cobalt containing nitrile hydratase. Biochem. Biophys. Res. Commun. - 2001. - V. 288. - P. 1169-1174.
65. Платэ Н.А., Сливинский Е.В., Основы химии и технологии мономеров (М: Наука, 2002).
66. Kobayashi M., Nagasawa T., Yamada H. // Trends in Biotechnol. 1992. V. 10. P. 402.
67. Bui K., Arnaud A., Galzy P. // Enzyme Microbiol. Technol. 1982. V. 4. P. 195.
68. Патент РФ 2053300.
69. Leonova (Pogorelova) T.E., Astaurova O.B., Ryabchenko L.E., Yanenko A.S. // Appl. Biochem. Biotech. 2000.V. 88. P. 231.
70. Астаурова О.Б., Леонова Т.Е., Полякова И.Н., Синеокая И.В., Гордеев В.К., Яненко А.С. // Прикл. биохимия и микробиология. 2000. Т. 36. С. 21.
71. Pogorelova T., Ryabchenko L., Sunzov N., Yanenko A. // FEMS Microbiol. Lett. 1996. V. 144, P. 191. Patent DE 10315376.
72. Yamada H., Kobayashi M. // Biosci.Biotech.Biochem. 1996. V. 60. P. 1391.
73. Liu M., Li C., Huang Y., Gao Y. // Chinese J. Process Engineer. 2004. V. 4. P. 250.
74. Patent US 5827699.
75. Patent DE 4480132.
76. Патент РФ 2077588.

НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ПОЛИФОСФАТЫ – ВАЖНЫЙ АКТИВАТОР МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ ПОРЫ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ПРОВОДИМОСТИ

^{1,2}А.Ю. Баев, ^{1,2}Н.Ш. Рахматуллина, ¹М.Б. Назирова, ²Б.А. Ташмухамедов, ³А.Ю. Абрамов

¹Учебно экспериментальный Центр Высоких Технологий, Ташкент, Узбекистан

²Национальный Университет Узбекистана, Ташкент, Узбекистан

³Department of Molecular Neuroscience, UCL Institute of Neurology

E-mail: baev.a.yu@gmail.com

Было изучено участие неорганических полифосфатов в таком явлении как митохондриальная пора неспецифической проводимости. Было обнаружено, что неорганические полифосфаты в физиологических концентрациях способны переводить пору в открытое состояние.

Ключевые слова: неорганические полифосфаты, митохондриальная пора, неспецифическая проводимость Ca^{2+} .

INORGANIC POLYPHOSPHATE– ESSENTIAL TRIGGER OF MITOCHONDRIAL PERMEABILITY TRANSITION PORE

^{1,2}A.Yu. Baev, ^{1,2}N.Sh. Rahmatullina, ¹M.B. Nazirova,

²B.A. Tashmuhamedov, ³A.Yu. Abramov

¹Educational-Experimental Centre of High Technologies, Tashkent, Uzbekistan

²National University of Uzbekistan

³Department of Molecular Neuroscience, UCL Institute of Neurology

E-mail: baev.a.yu@gmail.com

The role of inorganic polyphosphates in mitochondrial permeability transition pore (mPTP) phenomenon was explored. It was found that inorganic polyphosphates can trigger opening of mPTP in physiological concentrations.

Keywords: inorganic polyphosphate, mitochondrial pore, a nonspecific conductivity of Ca^{2+} .

Introduction

Inorganic polyphosphates (polyP) are the polymers, which consist from orthophosphate residues linked together via phosphoanhydride bonds similar of those of ATP. PolyP was found in all living organisms ever tested, but its concentration and size vary significantly depending on type of the organism, specific tissue and cellular localization. In microorganisms polyP is involved in the processes of gene transcription, energy and inorganic phosphate storage, metal chelation etc [1]. In mammalian cells polyP plays a role in blood coagulation, enzymatic activity, cell death [1], and as a signaling molecule in central nervous system [2].

PolyP likely plays an integral role in mitochondrial energy metabolism. Indeed, enzymatic depletion of polyP in mitochondria significantly alters mitochondrial function, while activation of mitochondrial respiration induces polyP production by this organelle [3,4]. One of the intriguing aspects of polyP functioning is its possible involvement in the mitochondrial Permeability Transition Pore (PTP). In 1988 Reusch and Sadoff demonstrated that competent *E.Coli* contain an ion channel formed by polyP, poly- β -hydroxybutyrate (PHB) and Ca^{2+} ions which was selective for cations and especially for calcium [5]. Later, the similar channel-forming complex of polyP/PHB/ Ca^{2+} was purified from the mammalian mitochondria [6]. Interestingly, when isolated from mitochondria and reconstituted into planar lipid bilayers (BLM) polyP/PHB/ Ca^{2+} complex showed

properties similar to PTP [6]. Reduction of mitochondrial polyP concentration in mitochondria, via expression of the mitochondrially targeted exopolyphosphatase from yeast, increased calcium capacity of mitochondria, decreased probability of PTP opening and protected against calcium induced cell death [3]. The possible role of the polyP in activation of PTP was also confirmed in cardiac cells [7]. However, the mechanism of the polyP contribution towards calcium-induced mPTP opening is not well established.

Material and Methods

For our experiments we used methods of mitochondrial isolation[8], measurements of mitochondrial swelling in isosmotic solutions[9,10]. Statistical analysis and exponential curve fitting were performed using Origin 8.6 software.

Results and discussion

Here we used isolated mitochondria to investigate the role of the polyP in PTP phenomenon.

For the experiments, we used three types of polyP – short, medium and long with the 14, 60 and 130 residues in the chain respectively. Application of polyP to the mitochondria in deenergized conditions in Ca^{2+} nitrate solutions showed that it stimulates passive mitochondrial ion transport in dose dependent manner. Selectivity experiments showed that polyP also stimulates passive transport of Ba^{2+} ions but not Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Cs^+ . Application of different inhibitors showed that the effect of polyP was blocked by CsA, ADP, ruthenium red and bongkrekic acid but oligomycin A and CGP 37157 didn't prevent polyP dependent mitochondrial swelling. Thus, the effect of polyP was blocked by classical inhibitors of PTP. To check whether polyP indeed affects PTP we performed experiments in energized conditions – which are classical for the experiments with PTP.

The concentrations of polyP, which caused increase in passive transport of Ca^{2+} and Ba^{2+} in deenergized conditions (5 μM) didn't cause the induction of PTP by itself, however it increased the amplitude of Ca^{2+} induced mitochondrial swelling. Higher concentrations of polyP (25-50 μM) caused mitochondrial swelling without addition of external calcium. Application of the different inhibitors revealed that polyP triggers the opening of mPTP.

Conclusion

It was found that inorganic polyphosphates can trigger mitochondrial PTP without addition of external calcium. Interesting that we observed the activation of mPTP in deenergized conditions, which is unusual. However, one question remains to be unanswered – how polyP gets to the mitochondrial matrix when added externally.

REFERENCES

1. Dedkova Elena N. and Blatter Lothar A.. Role of β -hydroxybutyrate, its polymer poly- β -hydroxybutyrate and inorganic polyphosphate in mammalian health and disease. J. Frontiers in Physiology July 2014;V.5 | Article 260 doi: 10.3389/fphys.2014.00260
2. Holmstrom KM, Marina N, Baev AY, Wood NW, Gourine AV, Abramov AY (2013) Signalling properties of inorganic polyphosphate in the mammalian brain. Nat Commun 4:1362
3. Abramov AY, Fraley C, Diao CT, Winkfein R, Colicos MA, Duchon MR, French RJ, Pavlov E (2007) Targeted polyphosphatase expression alters mitochondrial metabolism and inhibits calcium-dependent cell death. Proc Natl Acad Sci U S A 104:18091–18096.
4. Pavlov E, Aschar-Sobbi R, Campanella M, Turner RJ, GomezGarcia MR, Abramov AY. Inorganic polyphosphate and energy metabolism in mammalian cells. J Biol Chem 2010; 285:9420–9428.
5. Reusch RN, Sadoff HL (1988) Putative structure and functions of a poly-beta-hydroxybutyrate/calcium polyphosphate channel in bacterial plasma membranes. Proc Natl Acad Sci U S A 85: 4176–4180
6. Pavlov E, Zakharian E, Bladen C, Diao CT, Grimbly C, Reusch RN, French RJ. A large, voltage-dependent channel, isolated from mitochondria by water-free chloroform extraction. Biophys. 2005; J 88: 2614–2625

7. Seidlmayer LK, Gomez-Garcia MR, Blatter LA, Pavlov E, Dedkova EN (2012) Inorganic polyphosphate is a potent activator of the mitochondrial permeability transition pore in cardiac myocytes. *J Gen Physiol* 139:321–331.
8. Brierley GP. Passive permeability and energy-linked ion movements in isolated heart mitochondria. *Ann N Y Acad Sci.* 1974; 227:398–411.
9. Artyom Y. Baev, Alexander Negoda, Andrey Y. Abramov. Modulation of mitochondrial ion transport by inorganic polyphosphate - essential role in mitochondrial permeability transition pore. *J Bioenergetics Biomembranes*, February 2016, DOI 10.1007/s10863-016-9650-3
10. Abramov AY, Zamaraeva MV, Hagelgans AI, Azimov RR, Krasilnikov OV (2001) Influence of plant terpenoids on the permeability of mitochondria and lipid bilayers. *Biochim Biophys Acta* 1512:98–110.

THE STUDY OF GROWTH ACTIVITY OF POLYSACCHARIDES *SILYBUM MARYANUM* AND *LAGOCHILUS INEBRIANS*

R.P. Zakirova, N.N. Kuchkarov, E.R. Kurbanov, K.S. Jauinbaeva,
Z.I. Tsoy, R.K. Rahmanberdieva

Institute of chemistry of plant substances named after acad. S. Yu. Yunusov, Tashkent, Uzbekistan

The growth-stimulating activity of pectins from the plants *Silybum marianum* and *Lagochilus inebrians* has been studied. The received results suggest that there is an auxinlike hormonal activity in studing pectins.

Keywords: *Silybum marianum*, *Lagochilus inebrians*, auksinopodobnymi hormonal activity.

ИЗУЧЕНИЕ РОСТОВОЙ АКТИВНОСТИ ПОЛИСАХАРИДОВ *SILYBUM MARYANUM* И *LAGOCHILUS INEBRIANS*

Р.П. Закирова, Н.Н. Кучкарова, Э.Р. Курбанова, К.С. Жауынбаева,
З.И. Цой, Р.К. Рахманбердыева

Институт химии растительных вещества им. акад. С.Ю.Юнусова АН РУз, Ташкент

Изучена ростстимулирующая активность пектиновых веществ, выделенных из растений *Silybum marianum* и *Lagochilus inebrians*. Полученные данные свидетельствуют о наличие ауксиноподобной гормональной активности соединений.

Ключевые слова: *Silybum marianum*, *Lagochilus inebrians*, ауксиноподобная гормональная активность.

Введение

В последнее время множество исследований посвящено классу агрохимических средств – регуляторам роста растений на основе биологически активных веществ [1-2]. Имеются многочисленные сведения о том, что полисахариды можно использовать в качестве регуляторов роста растений [3-4].

В Институте химии растительных веществ АН РУз на основе полисахаридов был создан стимулятор роста Нарпоэтан. Действующим веществом препарата является глюкоманнаны, выделенные из луковиц растения *Narcissus poeticus* (сем. Amarylidaceae). Использование его на протравочных заводах в норме расхода 78 г/т семян способствовало лучшему развитию корневой системы, ускоренным темпам роста и развития, что приводило к раннему созреванию урожая в среднем на 5-8 дней. Смесевое применение Нарпоэтан + Витавакс 200 ФФ в норме расхода: 0.078 кг/т.с.+2.5 л/т. семян, показало наилучшую всхожесть и низкую пораженность корневыми гнилями [6]. Установлена ростстимулирующая активность для галактоманнанов некоторых видов растений [7-8].

Биологически активные соединения пектины являются одним из основных строительных материалов клеточных стенок высших растений. Стимулирование функциональной активности клеток, повышение энергии прорастания семян делает пектины, веществами, представляющими интерес в качестве иммуномодулирующих и росторегулирующих средств. Олигосахариды из пектиновых веществ регулируют растяжение клеток растений, стимулированное ростовыми гормонами, контролируют процессы морфогенеза, вызывают быстрые изменения в ионных потоках и проницаемости плазматической мембраны.

Полифункциональность пектина (антистрессовое действие, влияние на засухоустойчивость растений, устойчивость к недостатку влаги, высоким и низким температурам и др.) обусловлена его свойством при низких концентрациях стимулировать активность закалки

и метаболизма растений [5]. Фиторегулирующее действие пектина связано со стабилизацией у растений энергетического обмена, упрочнением структуры органоидов. Под влиянием пектина происходит увеличение водоудерживающей способности, объема корней и активно поглощающей поверхности, наблюдается более высокая тургесцентность и меньший водный дефицит. Активация жизнедеятельности под действием пектина на ранних этапах онтогенеза оказывает положительный эффект на урожайность.

Целью настоящей работы было изучение ростостимулирующей активности пектиновых веществ надземной части растений *Silybum marianum* и *Lagochilus inebrians*.

Материалы и методы

Семена пшеницы сорта Татьяна и огурцов сорта Узбекистан замачивали в 0.01%; 0.001% и 0.0001% растворах пектиновых соединений *S. marianum* (ПВ-1) и *L. inebrians* (ПВ-2) в течение 18 ч, после чего проращивали в чашках Петри. В контрольном варианте семена замачивали в воде, в эталонном в 0.001% растворе препарата Новосил. Рострегулирующую активность учитывали по биометрическим показателям роста корня и стебля проростков [10]. Ауксиновую активность определяли на биотестах coleoptилей пшеницы, где эталоном использован ауксин 2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота в концентрации 10^{-6} мг/л [11]. Результаты были подвергнуты статистической обработке в программе Original Pro.

Выделение пектиновых веществ (ПВ) показало, что выход *S. marianum* (ПВ-1) составлял 7%, *L. inebrians* (ПВ-2) – 4.5%. Полученные вещества исследуемых растений представляют собой сыпучий порошок, растворимый в воде, имеют относительную вязкость $\eta_{\text{отн}} = 7.7$ и 16.25 (1% H_2O) соответственно.

Результаты и обсуждение

На основании опытов, по изучению влияния пектиновых веществ на рост проростков пшеницы выявлено, что *S. marianum* (ПВ-1) не способствовал росту как стебля, так и корня. Их длина была практически на уровне контроля. Высокую активность проявил полисахарид *L. inebrians* (ПВ-2), 0.001% и 0.0001 % концентрации которого стимулировали рост корня. Их длина превышала контрольный вариант на 15% и 11% и уступала эталону на 2.3% и 3.4 % соответственно.

В опытах на проростках огурцов высокую активность показал полисахарид ПВ-1 в дозе 0.01%, длина корня составляла 10.05 см и была выше контрольного варианта на 78.5%, стебля на 77.5%. 0.001% концентрация стимулировала рост корня на уровне эталона и превышала контроль на 54.5%. При снижении концентрации ПВ-1 до 0.0001% показатели были на уровне необработанных семян (Табл.1).

Наибольшую активность проявил полисахарид ПВ-2 в концентрации 0.0001%. При его воздействии длина корня превышала контрольный вариант на 54.88% и была на уровне эталона. Эта доза стимулировала рост стебля на 34.37% выше контроля, но уступало эталонному варианту на 28.1%.

Данные опытов на ауксиновую активность показали, что максимальный прирост отрезков coleoptилей пшеницы вызывает 0.01% концентрация исследуемых полисахаридов. При воздействии соединением ПВ-1 и ПВ-2 длина их составляла соответственно 8.0 мм и 7.9 мм и достигало уровня эталонного варианта с применением 2,4Д 1×10^{-6} (7.6 мм). Полученные данные свидетельствуют о наличии ауксиноподобной гормональной активности соединений.

Таблица 1. Влияние обработки семян пшеницы и огурцов полисахаридами растений на рост проростков.

Концентрация, %	Концентрация	пшеница		огурцы	
		корень	стебель	корень	стебель
Контроль		6.49	6.1	5.63	3.52
Новосил	0.0001	7.63	7.17	8.85	6.65
ПВ-1	0.01	5.49	6.16	10.05	6.25
ПВ-1	0.001	5.4	6.58	8.7	5.32
ПВ-1	0.0001	5,6	6.06	5.4	3.03
ПВ-2	0.01	6.89	6.94	7.62	4.56
ПВ-2	0.001	7.46	6.81	6.95	4.21
ПВ-2	0.0001	7.22	6.9	8.72	4.73

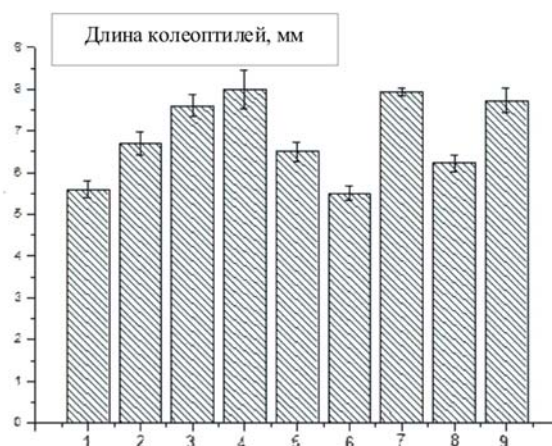


Рис. 1. Определение гормональной активности пектинов на отрезках coleoptилей пшеницы сорта «Татьяна»: 1. Контроль (вода); 2. Сахароза 1%; 3. 2,4Д 10^{-6} ; 4. ПВ-1 0.01%, 5. ПВ-1 0.001%; 6. ПВ-3 0.0001%; 7. ПВ-2 0.01%; 8. ПВ-2 0.001%; 9. ПВ-2. 0.0001%.

Заклучение

Выделенные пектиновые соединения *S. maryanum* (ПВ-1) и *L. Inebrians* (ПВ-2) обладают ауксиноподобным гормональным действием. Экспериментальные данные достоверно подтверждают влияние обработки семян пшеницы и огурцов полисахаридами растений на рост проростков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заостровных В.И., Трофимова Т.Ф., Шевченко Н.М., Чайкина Е.Л., Звягинцева Т.Н., Анисимов М.М. Защита и карантин растений. 2009; № 12:24.
2. Исайчев В.А., Семенов А.Ю. Достижения науки и техники АПК. 2002; № 5, 13.
3. Мударисов Ф.А., Музурова О.Г. Влияние пектина и микроэлементов в различных погодноклиматических условиях на накопление криозащитных соединений растений озимой пшеницы. «Физиолого-биохимические аспекты обработки семян сельскохозяйственных культур». 2003; Межвузовский сборник, Ульяновск, 118-123.
4. Костин В.И., Офицеров Е.Н., Комплексное действие пектинов и микро-элементов на урожайность сельскохозяйственных культур. 4 международная конф. «Регуляторы роста и развития растений», 1997; М., 189с.

5. Костин В.И., Офицеров Е.Н., Исайчев В.А. Применение пектина в качестве фиторегулятора в технологии возделывания озимой пшеницы, Вестник Ульяновской ГСА. Серия «Агрохимия», 2000; № 1: 5-9.
6. Ф.Х. Кушаева, Ф.А. Мустаев, У.Х. Ниязметов, А.А. Умаров, К.С. Жауынбаева, М.Х.Маликова, Д.А.Рахимов. Глюкоманнан из *Narcissus poeticus* и его защитно-стимулирующая активность. Доклады Российской академии с/х. наук. 2009; .№ 6: 28-31.
7. Р.П. Закирова, Э.Р. Курбанова, С. Асатова, Р.К. Рахманбердыева, Использование растительного полисахарида в качестве стимулятора роста на хлопчатнике. Материалы Международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития аграрного комплекса» 11-13 мая 2016 г. Россия, Астраханская область, с. Соленое Займище.
8. Р.П.Закирова, Э.Р.Курбанова, Н. Н.Кучкарова, Ф.Кадиралиева, Р.К. Рахманбердыева, Ростстимулирующая активность галактоманнанов. Материалы конференции молодых ученых «Актуальные проблемы химии природных соединений», посвященной памяти акад. С.Ю. Юнусова. 12 марта 2015. Ташкент. 61.
9. К.С. Жауынбаева, Н. Рахматова, Р.К.Рахманбердыева, Пектиновые полисахариды *Lagochilus inebrians*. Республиканская научная и научно-техническая конференция. «Роль полимерных материалов в инновационном развитии промышленности», Ташкент, 23 мая, 22, 2014.
10. Ю.В. Ракитин, В.Е. Рудник, Первичная биологическая оценка химических соединений в качестве регуляторов роста растений и гербицидов. Методы определения регуляторов роста и гербицидов. 1968; М.: Наука, 182-197.
11. В.И.Кефели, Р.К. Турецкая, Э.М. Коф, В.Г. Кочанков . Физиология растений.1975; -Т.22. №6.

МАГНИТНЫЕ НАНОЧАСТИЦЫ С ФУНКЦИОналиЗИРОВАННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В МЕТАБОЛОМИКЕ

^{1,3}Г.Т. Мавлонов, ³Ш.Э. Шерматов, ²Ch.S. Yin, ¹Т.Н. Yi

¹Центр разработки растительных лекарственных средств на основе контроля качества, Глобал кампус университета Кёнг Хи, Ёнгин, Республика Корея; ²Колледж корейской медицины, Сеульского кампуса университета Кёнг Хи, Сеул, Республика Корея;

³Центр геномики и биоинформатики Академии наук Республики Узбекистан, Ташкент, Республика Узбекистан

E-mail: gafur.mavloni@gmail.com

Альгиновую кислоту, хитозан и фиброин шелка подвергали свободно-радикальной деполимеризации перекисью водорода и олигомерные производные вышеперечисленных биополимеров использовали для молекулярного дизайна поверхности магнитных ядер наночастиц. Комбинация карбоксил-богатого (например, альгинат) с аминокислотным биополимером (хитозан) позволила формировать композитную структуру типа ядро-оболочка. Получены частицы покрытые композитным полимером, поперечно сшитым как электростатически (ионными связями) так и ковалентно (карбодиимид катилизованными амидными связями). В зависимости от пропорции между биополимерами получены -NH₂ и -COOH функционализированные интермедиаты. Изучено применение мультифункциональных магнитных наночастиц для молекулярного фишинга различных растительных биоактивных соединений

Ключевые слова: магнитные наночастицы, дизайн поверхности, молекулярный фишинг.

SURFACE FUNCTIONALIZED MAGNETIC NANOPARTICLES FOR METABOLOMICS APPLICATION

^{1,3}G.T. Mavlonov, ³S.E. Shermatov, ²Chang-Sik Yin, ¹Tae-Hoo Yi

¹Quality Control Based Botanical Drug Development Center, Kyung Hee University Global Campus, Yongin, Republic of Korea; ²Centre of Genomics and Bioinformatics, Academy Sciences of Uzbekistan, Tashkent, Republic of Uzbekistan; ³College of Korean Medicine, Kyung Hee University Seoul Campus, Seoul, Republic of Korea

E-mail: gafur.mavloni@gmail.com

Alginic acid, chitosan and silk fibroin were exposed to hydrogen peroxide free radical de-polymerization and oligomer derivatives above listed high molecular biopolymers used for molecular design of core-magnetic nanoparticles surface. Combination carboxyl reach (e.g. alginate) with amino - biopolymer fragments (chitosan) allow forming composite core-shell structure. Both electrostatic (ionic bond) and covalent (carbodiimide directed amide bond) type of cross-linked composite polymer-coating particles were obtained. In depend of proportion between biopolymers -NH₂ and -COOH functionalized intermediates prepared. Application of multifunctional magnetic nanoparticles for molecular fishing of different plant bioactive compounds was studied.

Keywords: magnetic nanoparticles, surface design, molecular fishing, metabolomics.

Introduction

Nanotechnology began its origin from end of 1960th, now is one of high perspective and dynamically developing direction in physics, chemistry, biology and medicine. Achievements of nanotechnology and biotechnology gave start of new scientific area – nanobiotechnology. Application of nanomaterials in medicine and pharmacy is also priority due to of their unique properties that allows preparing nanoconstructions which able to control of biosystem on molecular level [1]. Particularly targeted drug delivery possibility of nanoparticles stipulates interest in chemotherapy of cancer [2]. Among of different origin nanoparticles elemental Au and Ag, inorganic oxides

(SiO₂, Al₂O₃, polymeric resins etc.) two of iron oxide based magnetic nanoparticles (γ -Fe₂O₃ (maghemite) and Fe₃O₄ (magnetite)) are mostly investigated. Both minerals has natural analogs. The unique combination of chemical (hydrophilicity and easy dispergation in water; presence of surface –OH groups; possibility of derivatization with bio-active molecules using conventional methods), physical (magnetism) properties and biocompatibility of superparamagnetic iron oxides nanoparticles (SPION) define their significance in nanobiotechnology [3].

The aim of this work was to synthesis of iron oxide magnetic nanoparticles capped with properly derived and natural origin biocompatible polymers that are suitable for targeted drug delivery and other biomedical application. Magnetite synthesized by room temperature co-precipitation method was coated with silk fibroin, alginate acid and chitosan derivatives. Serum albumin and silica tested as ligands for attaching bioactive compounds on surface. The binding capacity and release of ligand from nanoparticles was studied.

Materials and methods

Extra pure grade FeCl₃·6H₂O and FeCl₂·4H₂O Samchun, Korea were used for synthesis of magnetite particles. Hydrogen peroxide 30% solution, NaOH, N-(3-Dimethylaminopropyl)-N'-ethylcarbodiimide hydrochloride (EDC), N-Hydroxysuccinimide (NHS), alginate acid sodium salt, chitosan (deacetylation degree >80%) and bovine serum albumin (BSA) were purchased from Sigma-Aldrich, USA. Analytical grade organic solvents ethanol, acetone, dimethylsulfoxide and inorganic salts for buffer solution purchased in Samchun, Korea.

The synthesis of core SPION.

Co-precipitation method of magnetite synthesis based on NaOH mediated precipitation from 2:1 stoichiometric mixture of Fe³⁺ and Fe²⁺ salts (both in chloride form) were used as an acceptable method for obtaining core particles as well as for coating with stabilizing biopolymers [4,5]. In brief: 0.540 g (2 mmol) ferric chloride hexahydrate dissolved in 100 ml of distilled water. Separately 0.198 g (1 mmol) ferrous chloride tetrahydrate dissolved in 50 ml of water. Two iron salts solutions mixed in the appropriate volume beaker under vigorously mixing by magnetic mixer and 8 ml of 1 M NaOH added drop wise manner during 10 min. The pH of reaction mixture adjusted up 12 by few drops of additional NaOH solution (evaluated by indicator paper). After forming dark black magnetite colloid suspension mixture exposed to aging in thermostat at 65°C, 30 min. Prepared magnetite pellet collected by means of 50x50x25 mm permanent NdFeB magnet N52 (Wuxi Mingjie Magnet Co., Guangdong, China), washed three times with 50 mmol/L NaCl in water and re-suspended in 20 ml of water. Concentration of magnetite in colloidal solution determined by precipitation of aliquot by acetone and subsequent calculation dry solid after vacuum drying at 45-50°C. Concentration magnetite solution adjusted to 10 mg/ml and kept in refrigerator. The yield of reaction is 230-240 mg.

Silicate coating of core SPION.

Sodium silicate prepared by dissolving of silicagel (for column chromatography, Merck, USA) in 30 % excess of NaOH. As synthesized core SPION mixed with Na₂SiO₃ in proportion 1:3 at pH 9-10 (adjusted by 1M HCl). Under vigorously stirring 1M HCl drop wise added to pH 5.5-6.0 and silicate coated magnetite marked as Fe₃O₄@SiO₂ collected with permanent magnet, washed three times with 1 mmol/L HCl, once with water, ethanol and finally with acetone and dried in vacuum desiccator under NaOH. Method adapted from [4, 5].

Coating of core SPION with water-soluble fibroin and biopolymers.

Water soluble fibroin prepared by H₂O₂ oxidation of native fibroin and subsequent carboximethylation by chloroacetic acid, method adapted from cellulose derivatization reaction [6]. Small molecular weight chitosan and Na-alginate were prepared by hydrogen peroxide

oxidation of corresponding commercial products from Sigma-Aldrich. Solution SPION containing 100 mg dry Fe_3O_4 in 10-15 ml volume mixed with equal amount of biopolymer in 20 ml water. The reaction mixture was ultrasonicated for 2-3 min, and then vigorously was shaken for 3 h at room temperature. The unbound biopolymer fraction was removed by thoroughly washing with water. The coated SPION was collected by magnet and dried in vacuum desiccator under NaOH.

Preparation of Fe_3O_4 @BSA.

The bovine serum albumin - BSA (same method used for human serum albumin - HSA) may be immobilized to surface of IO-MNP by no-covalent direct adsorption [4, 7]. For increasing BSA/HSA adsorption we used the protocol of Mehta et al [8] in modification. In brief: 150 mg of SPION suspension in 1 ml of 5 mmol/LK-phosphate (pH 6.4) mixed with 50 mg BSA in 1 ml of the same buffer, ultrasonicated for 12 min and 100 mg of carbodiimide (EDC) dissolved in 3 ml of water was added. Reaction mix ultrasonicated for 20 min, then was shaken for 4h; particles collected with magnet and washed with copious of water, 70% ethanol and finally with 5 mM K-phosphate pH 6.4. Yield of reaction determined after fully dissociation of particles in 4 M HCl in room temperature for 30 min. HCl dissolved particle solution then mixed with 5x volume of ethanol-acetone (1:1) mixture and protein pellet collected by centrifugation. Protein quantitation carried out by solid phase Bradford method, adapted from Said-Fernandes et al. [9].

The preparation of multifunctional core-shell SPION.

Multifunctional SPION prepared on base of alginate-chitosan composite biopolymer (alginate:chitosan = 1:0.2) coated core-shell particles with excess of $-COOH$ groups. Further these particles were modified by covalent attaching of serum albumin to alginate shell using EDC – NHS pare. As a reporter function obtained Fe_3O_4 @Alginate-Chitosan@BSA subsequently modified with fluorescent molecules FITC or Eosin Y by traditional methods. Two target molecules 1) galactosamine (covalently bonded to EDC – NHS activated alginate shell) and 2) folic acid (EDC mediated covalently bonded to chitosan shell or to albumin) used for addressing to different cancer cells, which reach with corresponding receptors [10-14].

Characterization of SPION.

Hydrodynamic size and charge distribution of SPION and functionalized samples studied in distilled water after ultra-sonication by dynamic light scattering (DLS) using of Zetasizer Nano ZS system (Malvern Instruments Ltd, UK). Particles diameter determined by transmission electron microscopy (TEM) using Zeiss Libra 200FE electron microscope (Carl Zeiss AG, Germany). The morphology of the SPION samples studied using scanning electron microscopy – SEM (using Nova Nanosem, Hillsboro, USA). X-ray diffraction pattern (XRD) of core and coated particles obtained at room temperature by step scanning on an X-ray powder diffractometer (Xpert-Pro) using a monochromatic $CuK\alpha$ radiation (0.154056 nm) in the range of 2θ between 20-70 with a step size of 0.05. The energy Dispersive X-ray Spectrometry (EDS) spectra used for consideration of elemental composition SPION crystal and derived core-shell structures. Magnetic saturation of synthesized SPION and coated core-shell structures determined using vibrating sample magnetometer Lakeshore 7300, Lake Shore Cryo tronics Inc., USA. Magnetometer experiments carried out in engineering department of Kangwon National university, Chuncheon, S. Korea.

Molecular fishing of plant substances and their release from magnetic complex.

As model substances for study selectivity of binding with functionalized SPION was used: 1) catechol type vicinal diol group containing flavonoids - fisetin and quercetin; 2) non catechol type flavanone – naringenin; 3) ppd type triterpenoid ginseng saponin - CK; and 4) citric acid – typical iron oxide colloid stabilizing organic acid representative. Prepared as above particles mixed with 1 ml of water solution of studied substances containing different amount (SPION: substance from

1:0.1 to 1:1) and ultra-sonicated by means of UP100H ultrasonic device (Hielcher, Germany) for 1 min at maximal power. Insoluble in water (ginsenoside CK and flavonoids) substances were dissolved in 30% ethanol. Mixture then incubated at ambient temperature for 30 min under vigorous shaking. Magnetic SPION collected by means of permanent magnet after adding 10 μ l of 5 M NaCl for increasing coagulation. Quantitative determination of nanoparticle-bonded ligand conducted on the base of difference of ligand concentration before and after bonding reaction. Ligand concentration determined by quantitative TLC analysis in appropriate for each substances condition. Desorption of bonded ligand was carried out by washing of particles with: 70% ethanol; anhydrous Ethanol; and ethanol containing 1% phosphoric acid; Elution buffer selected depend of properties of bonded ligand. Desorption of phenolics, containing vicinal hydroxyl groups carried out with ethanol - acetic acid or phosphoric acid mixture, while neutral sugar – hydroxyl mediated bound compounds quantitatively eluted with 50-70% ethanol in water.

Results and discussion

The unique properties of nanoparticles traditionally discussed in connection with their size (10-100 nm) that allows to larger amount of their elemental units (atoms and ions) be in contact with external media molecules. Effective interaction of nanoparticles with biological systems also designated by their small sizes comparable with cells (10-100 μ m), viruses (20- 500 nm), proteins (5-50 nm) and DNA (2-100 nm) [10]. Size, charge and colloidal stability of nanoparticles are the main parameters and can be controlled by coating with appropriate agent. It is known, that magnetite particles contain surface -OH groups which actively interact with carboxyl and phenolic compounds. Surface-attached compounds form shell around magnetite core. On the other hand, structural domains of shell compounds can give to particles the transport, reporter and target functions. Shell forming compounds molecular mass also is important for constructing colloidal stabile appropriate size particles. In frame of this work we prepared small molecular alginic acid (primer layerin shell, carboxylic component), chitosan (amine component, cross-linker foe composite shell) and water soluble carboximethyl derivative of fibroin – which have both $-NH_2$ and $-COOH$ groups (Fig. 1).

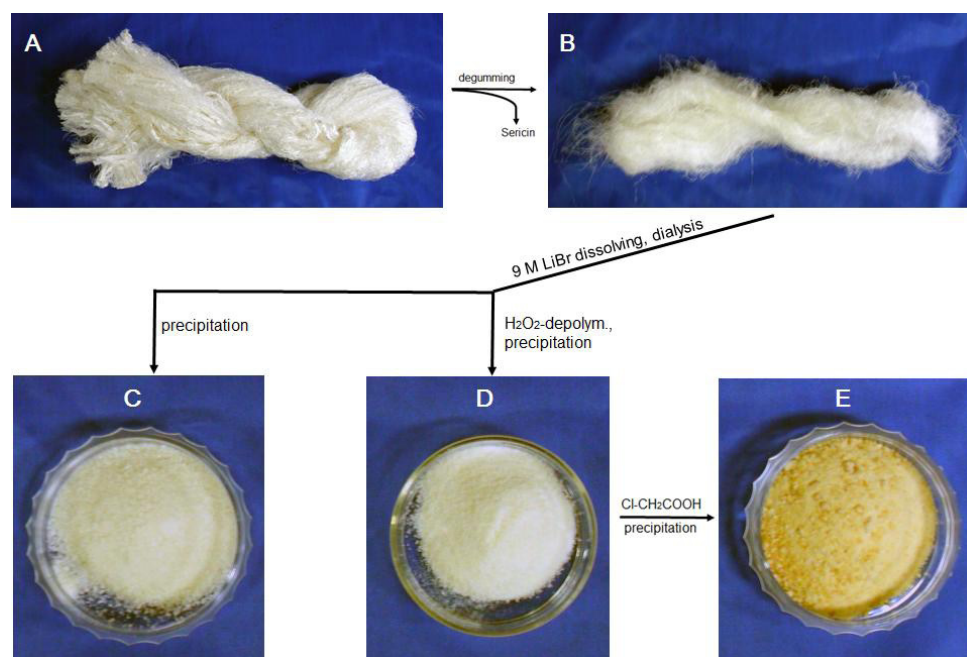


Fig.1. The scheme of isolation and derivatization fibroin from raw silk yarn (A). High polymeric fibroin (B) powdered by precipitation from chaotropic salt solution (C), and depolymerized by free radical de-polymerization (D), carboximethylation used for preparation of water soluble small molecular weight fibroin (E).

Co-precipitation method for synthesis of magnetite is widely used but prepared particles size are poly-disperse. Preliminary synthesized core SPION dispersed in DMW centrifuged 3000 rpm, 10 min for remove aggregated fraction. Second criteria for fractionation was filtration trough syringe filter with pore size $0.2\ \mu\text{m}$. Collection of magnetite by permanent neodymium magnet N52 (~ 5000 gauss) allow purify from no magnetic impurity fraction ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$, FeO). Magnetic coagulation used as a main method for washing, purification and chemical modification of SPION. Magnetite obtained according to above cited method have an ultra-disperse particles and collecting of all magnetite crystals by magnet N52 takes long time (usually overnight). Using salt buffer solutions with NaCl content $>50\ \text{mM}$ accelerates magnetic coagulation; we use for this purposes $0.05\text{--}0.1\ \text{M/L}$ NaCl (Fig.2). As a visual evidence of good magnetic saturation of prepared magnetite sample we checked ferro fluidic properties of concentric suspension in magnetic field (Fig. 3).

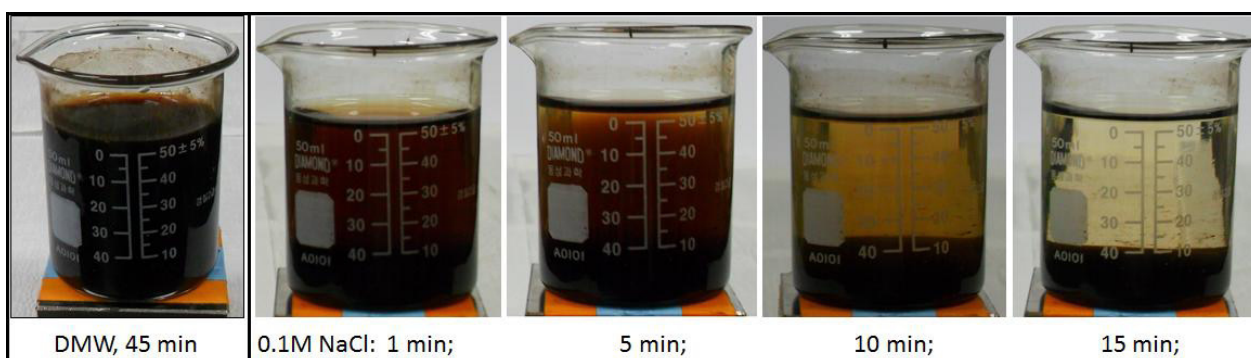


Fig.2. Magnetic coagulation of core SPION. In left frame – suspension in water, in right frame – after adding $0.1\ \text{M}$ NaCl. Time after adding salt indicated



Fig.3. Ferro fluidic properties of core SPION. Left – without magnet, right – in magnetic field of neodymium magnet N52.

Ferro fluidic behavior in suspension of core SPION sample affirms high magnetic saturation; in the next experiments we tested magnetic saturation by means of magnetometer (Fig. 4). Visually all of coated and surface modified particles show similar magnetic activity. Core SPION synthesized by co-precipitation method had poly disperse size dispersion between $10\text{--}200\ \text{nm}$. Size distribution was restricted between $7\text{--}15\ \text{nm}$ in purified fraction, that confirm of removing large aggregates by centrifugation ($3000\ \text{rpm}$, $10\ \text{min}$) and subsequent filtration using $0.2\ \mu\text{m}$ syringe filter.

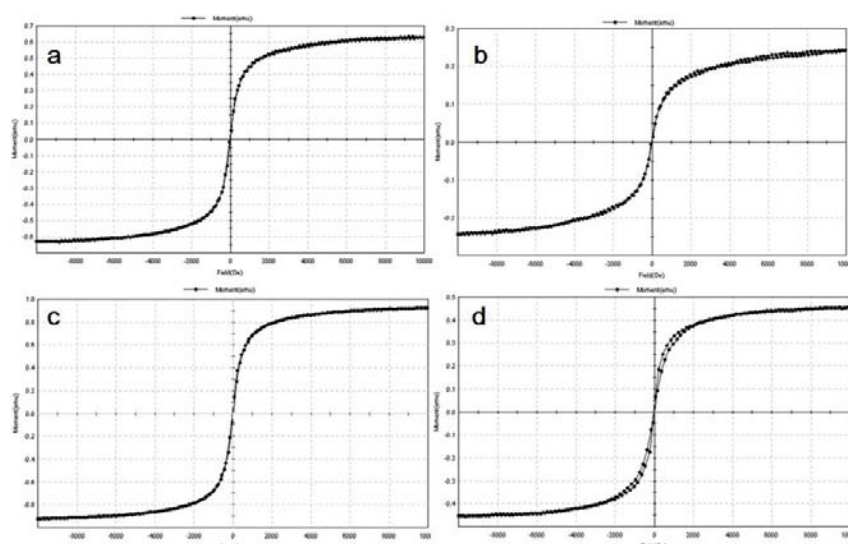


Fig.4. Magnetic saturation of core SPION and different coated core-shell structures. a - core Fe_3O_4 particles (70.22 emu/g); b - Fe_3O_4 @BSA (34.714 emu/g); c - Fe^0 @ Fe_3O_4 (115.375 emu/g); d - Fe @ Fe_3O_4 @ SiO_2 (56.75 emu/g). Sample c and d presented for comparing.

The hydrodynamic size, and surface charge of core and core-shell particles characterized by dynamic light scattering (DLS). Fig. 5 shows the changing of hydrodynamic size of different surface-modified SPION in modification process. The hydrodynamic size of synthesized nanoparticles determined by DLS was ranged from 18 nm for core up to 180 nm for Fe_3O_4 @Alginate-chitosan@BSA. All of particles showed negative charge in range between -21 up -31 mV. The albumin-containing core-shell particles were considered as intermediate for further multifunctional SPION constructing.

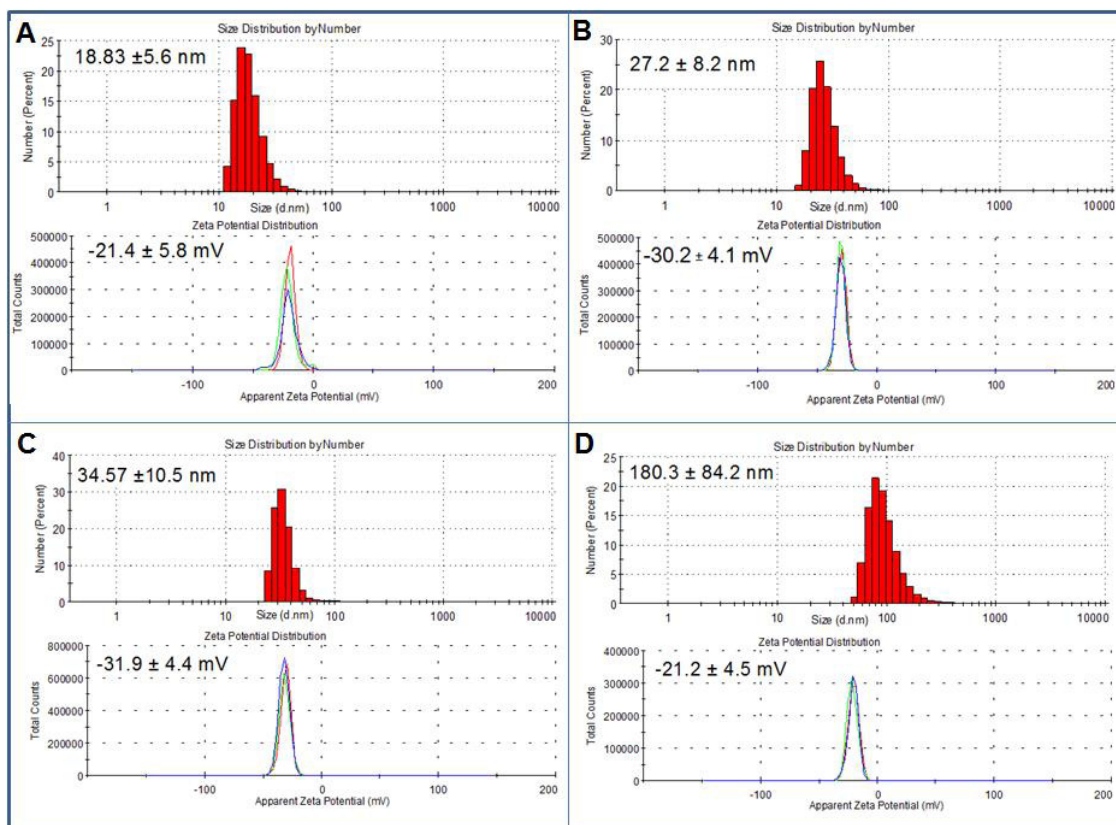


Fig.5. Size and charge distribution in core SPION (A) and these parameters changing in core-shell structure: B - Fe_3O_4 @ SiO_2 ; C - Fe_3O_4 @Alginate-chitosan; D - Fe_3O_4 @Alginate-chitosan@BSA.

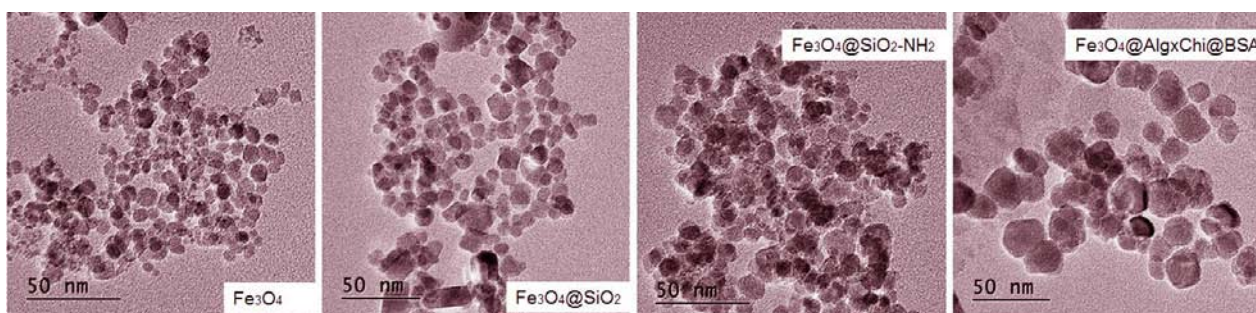


Fig.6. TEM Micrograph of core-SPION and changing shape and size of different functionalized particles.

Detailed shape and size of particles were studied by TEM (Fig.6) and for some of the samples by SEM (Fig.7) micrographs. Spheroidal and cubic shape of core-SPION and core-shell surface designed derivatives were obtained. These shapes are typical for magnetite spinel structure.

Advances in omics disciplines require developing of new tools for express analysis of different metabolomics patterns. Molecular fishing with appropriate surface modified magnetic micro- and nanoparticles may be one of the perspective tools. Table 1 presents data of binding capacity of synthesized core- and core-shell SPION. As shown in the table, core particles have more binding capacity for tested substances, than silicate and amino-silicate coated modification.

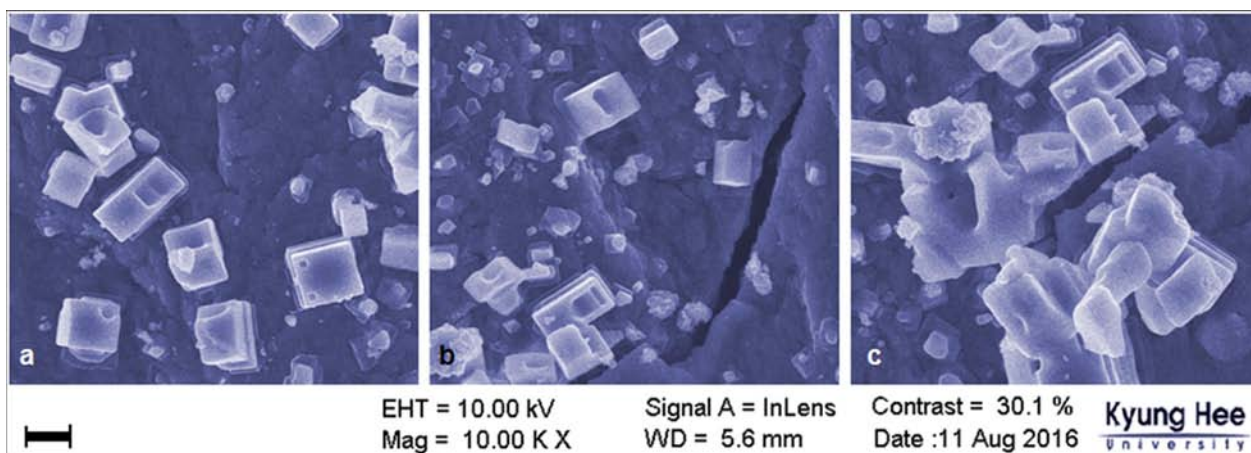


Fig.7. SEM Micrograph of different fraction of core SPION. a – precipitated 5000 rpm; b – 12000 rpm; and 3000 rpm (aggregates); scale bar = 100 nm.

This result can be explained based on adsorption properties of SiO_2 on the surface: from used in experiment polar solvent (water and 30% ethanol) adsorption capacity of shell layer is minimal. Nevertheless, conventional transport molecule – albumin in composite core-shell structure provides good binding capacity of alginate-chitosan composite core-shell type of magnetic particles for tested substances.

Table 1. Binding capacity of different plant substances to core and surface modified SPION.

Magnetic particles	Size, nm by DLS	Plant substances	Maximal binding capacity (mg per 100 mg of SPION)
Core Fe ₃ O ₄	18.3±5.6	Fisetin Quercetin Naringenin Ginsenoside CK Citric acid	23 ± 2.5 20 ± 3.0 16 ± 2.0 13 ± 2.0 28 ± 3.5
Fe ₃ O ₄ @SiO ₂	27.2±8.2	Fisetin Quercetin Naringenin Ginsenoside CK Citric acid	3.2 ± 0.5 2.5 ± 0.5 1.5 ± 0.5 6.0 ± 1.0 2.5 ± 0.5
Fe ₃ O ₄ @SiO ₂ -NH ₂	34.5±10.5	Fisetin Ginsenoside CK	2.5 ± 0.5 2.0 ± 0.5
Fe ₃ O ₄ @BSA Albumin =15%	64.2±25.1	Fisetin Quercetin Naringenin Ginsenoside CK	6 ± 2.0 4 ± 1.5 3 ± 2.0 3 ± 2.0
Fe ₃ O ₄ @Alginate-Chitosan@BSA Albumin 25%	180.3±84.2	Fisetin Quercetin Naringenin Ginsenoside CK	15 ± 2.5 16 ± 2.5 18 ± 2.5 19 ± 2.5

Conclusion

It is shown, that magnetic nanoparticles selectively bond flavonoids and triterpenoid glycosides. Silica and amino-silica coating of magnetic particles decrease its binding capacity from water solution. Attaching albumin via alginate-chitosan composite shell significantly increase binding capacity of magnetic particle than direct binding of albumin to core particles.

REFERENCES

1. Ernest H., Shetty R. Impact of nanotechnology on biomedical sciences: Review of current concepts on convergence of nanotechnology with biology. Journal of Materials Online. 2005; DOI: 10.2240/azonano0101 (<http://www.azonano.com/oars.asp>)
2. Khan I., Khan M., Umar M.N., Oh D.H. Nanobiotechnology and its applications in drug delivery system: a review. IET Nanobiotechnol. 2015; 9(6):396-400.
3. Першина А.Г., Сазонов А.Э., Мильто И.В. Использование магнитных наночастиц в биомедицине. Бюллетень сибирской медицины. 2008; № 2:70-77.
4. LiuX., Xing J., GuanY., ShanG., LiuH. Synthesis of amino-silane modified superparamagnetic silica supports and their use for protein immobilization. Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects 238.2004; 127–131.
5. nT.N., MaryA.P., SwalihP.K., KumarD.S., MakarovD., AlbrechtM., PuthumanaJ., AnasA., AnantharamanM.R. Enhanced bio-compatibility of ferrofluids of self-assembled superparamagnetic iron oxide-silica core-shell nanoparticles. J. Nanosci. Nanotechnol. 2011;11(3):1958-1967.
6. Xiquan L., Tingzhu Q., Shaoqui Q. Kinetics of the carboxymethylation of cellulose in the isopropyl alcohol system. Acta Polym., 1990; 41:220–222.
7. Voros E., Cho M.J., Ramirez M., Palange A.L., De Rosa E., Key J.H., Garami Z., Lumsden A.B., Decuzzi P. TPA immobilization on iron oxide nanocubes and localized magnetic hyperthermia accelerate blood clot lysis. Adv. Funct. Mater. 2015; 25: 1709–1718.

8. Mehta R.V., Upadhyay R.V., Charles S.W., Ramchand C.N. Direct binding of protein to magnetic particles. *Biotechnology Techniques*, 1997; 11(7): 493–496.
9. Said-Fernandes S., Gonzales-Garza M.T., Mata-Gardenas B.D., Navarro-Marmolejo L. A multipurpose solid-phase method for protein determination with coomassie brilliant blue G-250, *Analytical Biochemistry*. 1990; 191:119-126.
10. БарановД.А., ГубинС.П., Магнитные наночастицы: достижения и проблемы химического синтеза. *Наносистемы*. 2009; Т.1, № 1-2:129-147.
11. Low PS. Discovery and development of folic-acid-based receptor targeting for imaging and therapy of cancer and inflammatory diseases. *Acc. Chem. Res.* 2008;41(1):120–129.
12. Han JH, Oh YK, Kim DS, Kim CK. Enhanced hepatocyte uptake and liver targeting of methotrexate using galactosylated albumin as a carrier. *Int. J. Pharm.* 1999; 188:39–47.
13. Chen D., Q. Tang Q., Xue W., Xiang J., Zhang L., Wang X. The preparation and characterization of folate-conjugated human serum albumin magnetic cisplatin nanoparticles. *Journal of Biomedical Research*. 2010; 24(1):26-32.
14. Zhang L., Hou Sh., Mao Sh., Wei D., Song X., Lu Y. Uptake of folate-conjugated albumin nanoparticles to the SKOV3 cells. *International J. Pharmaceutics*. 2004; 287(1–2):155–162.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КУКУРУЗНЫХ ПОЧАТКОВ НА ВОСПАЛИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА МОДЕЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

¹Yu. Pyao, ¹Tae Hyun Ko, ²Seok Ho Cha, ¹Woon Kyu Lee

¹Отдел медико-биологических наук и ²Тропической медицины и паразитологии,
Инха университет, Инчئون, Южная Корея
E-mail: wklee@inha.ac.kr

EFFICIENCY OF MAZE COB STOCK ON THE DIGESTIVE TRACT INFLAMMATION IN ANIMAL MODEL

¹Yu. Pyao, ¹Tae Hyun Ko, ²Seok Ho Cha, ¹Woon Kyu Lee

¹Department of Biomedical Sciences and
²Tropical Medicine and Parasitology, School of Medicine, Inha University, Incheon, South Korea
E-mail: wklee@inha.ac.kr

Keywords: corncob stock, indomethacin-induced gastritis, DSS-induced colitis.

Maize cob is known as a by-product of the maize crop. It contains 30–35% hemicellulose, 40–45% cellulose, and 10–20% lignin. The processing of maize has been intensively developed in the 20th century leading to an increase in the volumes of this by-product. Being widely used in variety of agricultural (biofuel enzymes, proteins, litter for poultry and other animals, mulch and soil conditioner, fodder for ruminants despite their low nutritive value, furfural or the sugar replacement xylitol) and industrial (absorb finishing fluids, oil and water, clean up industrial or environmental spills) applications, maize cob is admitted to be a reliable natural source for human needs. In addition maize cobs are known as excellent carriers for vitamins and antibiotics in animal feed, for herbicides and pesticides in lawn care products and might be a source for sustainable energy production. Due to the maize cob structure and water holding capacity (WHC) and swelling capacity it has a probiotic effect in the animal, decreases hydration properties of digesta, increasing it from the stomach to the ileum and improves the intestinal fermentative activity.

Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) are the most widely prescribed medications for treating conditions such as ankylosing spondylitis, psoriatic arthritis, reactive arthritis, migraine, low back pain etc. Even though NSAIDs are confessed as efficient pain relievers their adverse side effects became a significant matter for contemporary medicine. It is already known that NSAIDs increase the risk of developing nausea, gastric mucosa damage or ulceration, heart and kidney dysfunction. In particular case of gastric inflammation NSAIDs prevent an enzyme cyclooxygenase (COX1 and COX2) from its normal function.

Purpose of study is to elucidate the effect of corn cob stock (maize cob) on the process of gastrointestinal inflammation. Therefore, providing future opportunity for corn cob stock to play role as a natural drug with anti-inflammatory properties.

Male Sprague-Dawley 6 weeks-old rats were purchased from Orient-bio corporation. During 1 week adaptation period they were fed standard mouse feed with water ad-libitum under usual conditions 25°C and 55% humidity. All rats were divided into groups and administered with Corn cob and Lansoprazole with subsequent Indomethacin administration. Mock group was administered with regular water.

Indomethacin and Lansoprazole obtained from Sigma-aldrich Indomethacin suspend sodium

Bicarbonate solution Lansoprazole made by 0.5% CMC Carboxymethyl cellulose sodium salt.

Rats were fasted during 24 hours. Oral gavage of corn cob/Lansoprazole was performed followed by the oral administration of 80 mg/kg Indomethacin suspended in 5% NaHCO₃ with 30 min interval between administrations. All rats were sacrificed and stomachs were dissected for further analysis.

Severity of inflammation was assessed by exploiting following procedures: 1) Calculation of gastric ulcer score = total lesion area/ total gastric mucosa area*100; 2) Histological analysis; 3) Immunohistochemistry.

The obtained results proved that corn cob can become a possible remedy against inflammatory effect appearing after NSAIDs administration.

Food science

Наука о продуктах питания

СВОЙСТВА МИОФИБРИЛЬНОГО БЕЛКА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ КУРИЦ НЕСУШЕК
ПРИ ОБРАБОТКЕ СОЛЬЮ И ФЕРМЕНТАМИ

^{1*}Ki Hong Jeon, ¹Юн Санг Choi, ¹Byoung Mok KIM, ¹Yoon Seon Hwang,
¹Dong June Park, ²Jin Young Choi

¹Отдел стратегических исследований пищевых продуктов, НИИ питания, Сангнам, Корея

²Отдел пищевых продуктов и питания, Шинханский университет, Корея

E-mail: khjeon@kfri.re.kr

Найдены условия для обработки улучшения свойств кур несушек в качестве пищевого ресурса.

Ключевые слова: белок миофибрил, технологические свойства, фермента.

PROCESSING PROPERTIES OF MYOFIBRILAR PROTEIN
FROM SPENT HEN WITH SALT AND ENZYME TREATMENTS

^{1*}Ki Hong Jeon, ¹Yun Sang Choi, ¹Byoung Mok Kim, ¹Yoon Seon Hwang, ¹Dong June Park,
²Jin Young Choi

¹Division of Strategic Food Research, Korea Food Research Institute, Sungnam, Korea

²Department of Food and Nutrition, Shinhan University, Korea

E-mail: khjeon@kfri.re.kr

The conditions for processing properties improvement of spent hen as a food resource are obtained and presented in this paper.

Keywords: myofibrillar protein, processing properties, enzyme.

Introduction

Normally more than 75 weeks old laying hen is called spent hen and it has a problem for its lower laying efficiency and poor quality as meat resources. With this disadvantages of rough and strong texture, even though many trial were done for food uses, still it is not industrially welcomed as material for processed meat products.[1,2] Developing methods to treat spent hen meat as high valued food can have benefits not only for using under-estimated domestic protein resources but laying hen farmers and food processors. To improve its processing property, myofibrillar protein quality of spent hen with combination treatments with salt and enzyme was tested and verified the improvement in this study.

Material and methods

Samples Treatments. Ground and dried breast meat of spent hen was treated 0.05N NaCl after pH 7 adjustment first and the samples were washed for 5 times to make a higher protein recovery and collected residue after centrifugation at 12,000rpm for 15 min. Additionally, 0.5% of M/O sourced enzyme was treated again for 6 hrs and freeze dried. Prepared samples were tested protein dry yield, pH, color, sensory evaluation, structure and amino acid changes to verify its myofibrillar protein qualities.

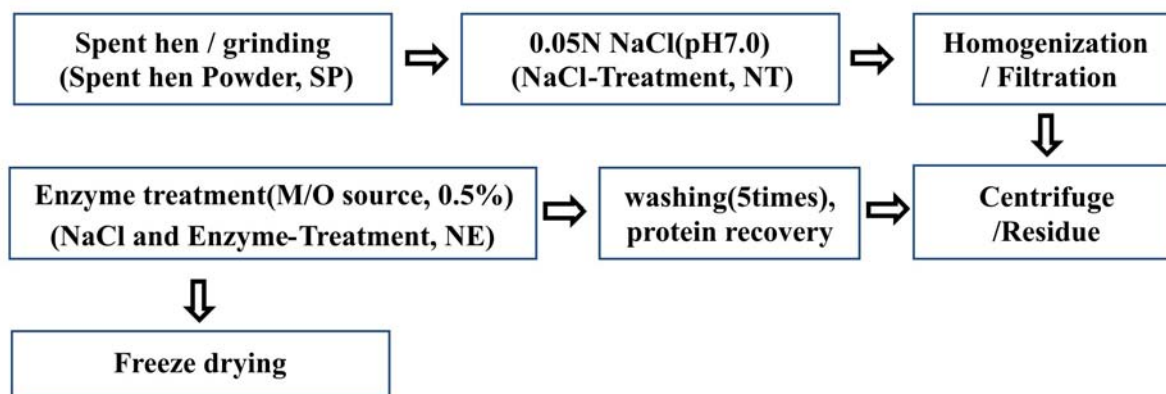


Fig. 1. Recovery treatment of myofibrillar protein from spent hen with combination treatments of salt and enzyme.

Dry Yield(%): calculated percentage of sample weights before and after freeze

Dry Yield (%) = (Weight after drying / Weight before drying) x100

pH: pH(Mettler, toledo 340, Switzerland)

Color : L value (lightness), a value (redness) and b value (yellowness) were detected by color difference meter (Chroma meter, CR-410, Minolta Co., Japan) at the condition of L: 97.10, a: -0.17 and b: 2.08 in the standard white plate.

Sensory evaluation: Trained 20 panel evaluated the myofibrillar protein with 9-point scale.

Scanning electron microscope: Structure changes were tested with scanning electron microscope(SNE-3000M, SEC, Korea). After vacuuming and coating with gold in a ion coating machine(MCM-100, Korea), samples were taken photography with 200 times magnification at the condition of the 30kV of voltage and 50Pa of pressure.

SDS-PAGE electrophoresis: This test was done under the method of Laemmli(1970)[3] with minor modifications.

Amino acid: 25mg of freeze dried sample was added to 1mL of 0.1% formic acid(water:MetOH=80:20) and ultrasonic treatment for 10 min two times. Extracts were centrifuges at 12,000rpm for 10min at 4 and injected a UPLC-MS test at electro-spray ionization (ESI) mode conditions. All analyses were performed on an Acuity UPLC-MS(Waters, Miliford, MA, USA). An acuity UPLC BEH C₁₈ column (2.1 mm × 50 mm, I.d., 1.7 μm) and Mass Lynx 4.1 (Waters) data from Waters was used. The column and auto-sampler was maintained at 45 and 5, respectively. The mobile phase consisted of 0.1 % pentadecafluorooctanoic acid, 0.1 % formic acid in solvent A(water/acetonitrile (99.5: 0.5, v/v)) and 0.1% pentadecafluorooctanoic acid, 0.1% formic acid in solvent B(water/acetonitrile (10:90, v/v)). The flow rate was at 0.8 mL/min and injection volume of sample was 5μL. Mass spectrometry was carried out on a Xevo TQ triple-quadrupole(Waters, Miliford, MA, USA) equipped with electro-spray ionization (ESI) Source operating mode.

Statistics Analysis : ANOVA test was done with SAS/PC+ program [4]. Significance test of the differences between samples was done with Duncan's multiple range test (p<0.05).

Results and discussion

After NE treatment, yield was decreased to 6.1% from NT treatment of 32.4% (Table 1). It was believed caused by centrifuge and washing treatments but still need to find better results of yield.

But the changes of pH with treatments were in the small range for 6.31 at SP, 5.50 at NT and 5.83 at NE treatments (Table 1).

In the color test, Lightness (L value) of sent hen powder (SP) as a control was 68.56 but it increased to 72.21 at NT and to 89.57 at NE treatment. Yellowness (b value) also increased from 11.92 at SP to 12.75 at NT and 12.88 at NE at the same time but the difference was not much.

However redness (a value) of 5.55 at SP changed to 4.05 at NT with small amount but decreased remarkably to -0.05 at NE. The function of enzyme was found to affect not only for protein decomposition but for color changes (*Table 2*).

In the sensory evaluation of SP, it showed very low results like appearance and color were only 3.5 each, flavor 2.5 and overall palatability 3.2. But after NT treatment, the scores went up appearance 5.0, color 4.5 each, flavor 6.0 and overall palatability 5.3. And the result of sensory evaluation increased again with NE treatment which were appearance 7.3, color 7.5 each, flavor 5.8 and overall palatability 7.5. The results of the test were believed to increase the possibilities to use at industrial uses at food and other purposes (*Table 3*).

Table 1. Yield and pH of myofibrillar protein from spent hen with combination treatments of salt and enzyme.

sample	Yield (%)	pH
SP	-	6.31±0.04 ^a
NT	32.40	5.50±0.02 ^c
NE	6.10	5.83±0.06 ^b

*SP: Spent hen Powder, NT: NaCl-Treatment, NE: NaCl and Enzyme-Treatment.

**^{a-c} Mean with same letter in each column are not significantly different by Duncan's multiple range test ($p<0.05$).

At the result of structure analysis with electron microscope (SEM, SNE-3000M), the thickness of microfibrillar protein after NT in the picture showed thin and collapsed structure compare to SP. However NE treatment was found to change the structure of myofibrillar protein more than that of NT as expansion and destroy with no fiber detection. This phenomenon caused that salt helped to disclosure 3 dimension structured protein bundle and created the environment to meet enzyme easier and reacted with enzyme in a good condition (*Fig.3*).

Electrophoresis pattern showed that the band with NT was found at 43~170kDa, which said separation was not fully done. But the band with NE showed protein were separated and found below 6kDa (*Fig. 3*).

Table 2. Color of myofibrillar protein from spent hen with combination treatments of salt and enzyme.

Sample	L*	a*	b*
SP	68.56±1.43 ^c	5.55±0.75 ^a	11.92±0.37 ^c
NT	72.21±1.10 ^b	4.05±0.18 ^b	12.75±0.59 ^b
NE	89.57±0.07 ^a	-0.05±0.01 ^c	12.88±0.04 ^a

* SP: Spent hen Powder, NT: NaCl-Treatment, NE: NaCl and Enzyme-Treatment.

**^{a-c} Mean with same letter in each column are not significantly different by Duncan's multiple range test ($p<0.05$).

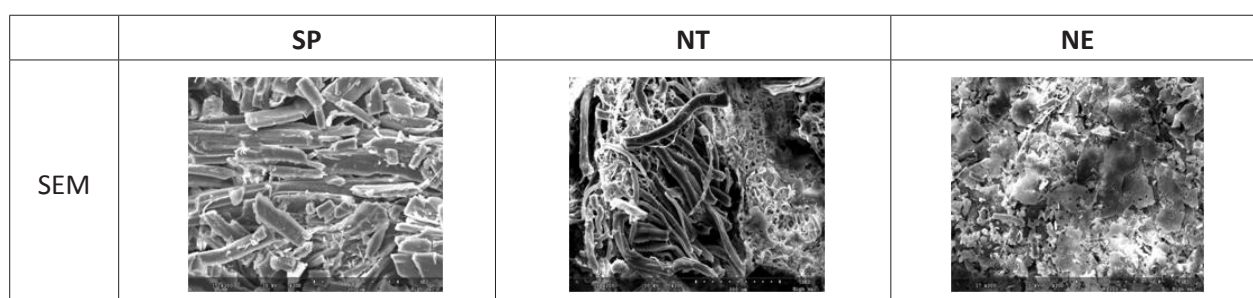
Total amount of amino acid at NE was 1,143.00mg/100g and the amount of EAA was 537.40mg/100g. The amino acid analysis result of combination treatment with salt and enzyme from spent hen breast meat showed to have various essential amino acid like Valine, L-leucine, L-isoleucine Methionine, Lysine, Phenylalanine and believed nutritionally balanced material as food resource (*Table 4*).

Table 3. Sensory evaluation of myofibrillar protein from spent hen with combination treatments of salt and enzyme.

Sample	Appearance	Color	Flavor	Overall acceptability
SP	3.5±0.5 ^c	3.5±0.8 ^c	2.5±0.5 ^b	3.2±0.8 ^c
NT	5.0±0.6 ^b	4.5±0.8 ^b	6.0±0.8 ^a	5.3±0.7 ^b
NE	7.3±0.7 ^a	7.5±0.5 ^a	5.8±0.7 ^a	7.5±0.5 ^a

*SP: Spent hen Powder, NT: NaCl-Treatment, NE: NaCl and Enzyme-Treatment.

**^{a-c} Mean with same letter in each column are not significantly different by Duncan's multiple range test ($p < 0.05$).



*SP: Spent hen Powder, NT: NaCl-Treatment, NE: NaCl and Enzyme-Treatment. (Unit: X200(200))

Fig.3. Structure changes of myofibrillar protein from spent hen with combination treatments of salt and enzyme.

M NT NE

*M: Marker, NT: NaCl-Treatment, NE: NaCl and Enzyme-Treatment



Fig. 3. Electrophoresis of myofibrillar protein from spent hen with combination treatments of salt and enzyme.

Table 4. Amino acid analysis of myofibrillar protein from spent hen with combination treatments of salt and enzyme (Unit: mg/100g).

Amino acid	NE
Alanine	82.00±2.83
Histidine	11.00±0.28
Methionine	87.80±1.41
Tryptophan	13.80±0.28
Arginine	81.20±2.83
Aspartic acid	68.00±0.57
Glutamic acid	91.40±3.11
Asparagine	48.80±2.26
Threonine	79.60±1.70
Glutamine	70.00±2.26
Glycine	18.00±0.00
L-isoleucine	57.60±2.26
L-leucine	74.00±2.26
Lysine	100.20±6.51
Phenylalanine	66.60±3.11
Proline	14.80±0.57
Serine	46.60±1.98
Tyrosine	73.80±3.68
Valine	57.80±1.41
Total	1,143.00
EAA	537.40

Conclusion

In this study to improve the processing properties of spent hen, 0.05N NaCl treatment(NT) and microbial enzyme after 0.05N NaCl treatment(NE) were experimented. With the result of test, 32.4% of yield at NT decreased to 6.1% at NE but pH kept in the range of 5.5~6.5 at the same treatment. In the color test, Lightness(L) of sent hen powder(SP) as a control was 68.56 but it increased to 72.21 at NT and 89.57 at NE. Redness decreased to 4.05~-0.05 but yellowness increased 11.92~ 12.88 at the same treatment. At the result of structure analysis with electron microscope (SEM, SNE-3000M), the thickness of microfibrillar protein after NT showed thin and collapsed structure, however NE was found to change the structure more than NT. Electrophoresis pattern showed that the band from NT was found at 43~170kDa, which said separation was not fully done and the band from NE showed below 6kDa. In the result of amino acid analysis, NE was 1,143.00mg/100g and included essential amino acid of 537.40mg/100g. In the sensory evaluation, appearance, color, flavor and overall palatability of SP was only at the range of 2.5~3.5 but they increased to 5.0 at appearance, 4.5 at color, 6.0 at flavor with NT and they increased again with NE at the result of 7.3 at appearance, 7.5 at color, 5.8 at flavor and 7.5 at overall acceptability. With these experiments, the myofibrillar protein quality was found to improve with salt and enzyme combination treatment.

REFERENCE

1. Kondaiah N, Panta B. (1997) Physicochemical and functional properties of spent hen components. J. Food Sci. and Technology. 24:267
2. Kim SM, Kim EJ. Development of chicken breast noodles adding rubus coreanum miquel and opuntia ficusindica var. saboten. J Korean Soc Food Sci Nutr. 2009; 38:1111-1117
3. Laemmli, U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. Nature 1970; 227:680-685.
4. SAS Institute, Inc. (2002) SAS/STAT User's Guide: Version 9.0. SAS Institute, Inc., Cary, North Caroline. USA.

КОЭФФИЦИЕНТ ЭКСТРАКЦИИ, ВЛИЯЮЩИЙ НА СВОЙСТВА ЭКСТРАКТА САППАНОВОГО ДЕРЕВА И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

R. Sothornvit

Кафедра пищевой инженерии, Университет Касетсарт, кампус Kamphaengsaen, Таиланд
E-mail: fengrns@ku.ac.th

Саппановое дерево - это сердцевина травы с лечебными свойствами и способностью выделять пигмент. Установлено, что водный раствор обладает наибольшей наивысшей антиоксидантной активностью и ингибирует *Staphylococcus aureus*. Выявлено, что использование экстракта саппана может продлить срок годности продуктам питания, обеспечивая естественным цвет для потребителей.

Ключевые слова: саппан, экстракция, антимикробная активность, применение в пище, естественный цвет.

EXTRACTION FACTOR AFFECTING SAPPAN EXTRACT PROPERTIES AND ITS USE IN FOOD PRODUCT

R. Sothornvit

Department of Food Engineering, Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus, Thailand
E-mail: fengrns@ku.ac.th

Sappan wood is a heartwood herb with medicinal properties and provides color pigment. Aqueous extract provided the highest antioxidant activity and inhibited *Staphylococcus aureus*. The use of sappan extract can prolong the shelf life of food product with natural color for consumers.

Keywords: sappan, extraction, antimicrobial activity, food application, natural color.

Introduction

Color is an important for food industry due to the aesthetic to consumers. Therefore, food colorant is usually added in most of food and beverage. However, the synthetic food colorant might have some chemical residue harmful to consumer's health. Sappan wood (*Caesalpiniasappan* L.) is a heartwood or redwood herb found in Southeast Asia. It has shown medicinal properties to cure tuberculosis and provided color pigment. Sappan extract can be used as a food additive without flavor interference for food products [1]. The chemical substances in sappan wood were various phenolic compounds such as xanthone, coumarin, chalcones, flavones, homoisoflavonoids and brazilin [2]. Brazilin is the main compound and has biological activities such as antibacterial [3], anti-inflammatory [4], anti-allergic [5] and antioxidant [6]. Brazilin, which is colorless in acidic solution, is oxidized to be brazilein possessing red color [7]. The heartwood extracts showed the highest antibacterial activity having a minimal inhibition concentration (MIC) of 2 mg/mL in all three solvents (water, methanol and chloroform) against the four bacterial strains (*S. ebony*, *K. pneumoniae*, *E. coli* and *B. subtilis*), except using petroleum ether as a extraction solvent where MIC was 5 mg/mL against *E. coli* and *B. subtilis* [8]. Sappan extract is mostly used as coloring agent in beverages, garment and cosmetics in Thailand [9]. More studies on the potential use of brazilin as a preservative and colorant in food products are required [10]. Thus the application of sappan extract for food products will give a natural color and attract the consumer's interest. Moreover, it is safer than using a synthetic food colorant. The objectives of this study were to determine extraction factors on properties of sappan extract and the effect of sappan extract on food quality.

Material and methods

Preparation and characterization of *C. sappan* extract.

The dried heartwood of *C. sappan* was purchased from the local pharmacy store in Kamphaengsaen market, Nakhonpathom, Thailand. The sample was grounded with a mill. The grounded sample was extracted with 2 different solvents (water or ethanol) at 3 different ratios of extract to solvent (1:5, 1:10 and 1:20). Aqueous extraction was done at 80 °C for 2 h while the ethanol extract was done at 45°C for three time extractions. The extract was filtrated and concentrated with a vacuum evaporator (Rotavapor, R-220, Buchi, Flawil, Switzerland). The extract was kept in the amber bottle in the refrigerator at 4°C prior to further use. The extract was characterized such as pH using a pH meter (CG 818, Schott-Gerate, Germany) and antioxidant activity measured using 2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl radical (DPPH) assay [11]. Briefly, the extracts were diluted with distilled water, respectively. The 1 mL of DPPH methanol solution (90µM) was added into 100µL of the diluted extract and mixed for 10 s. Each sample was left to stand at room temperature in the dark place for 1 h. The absorbance (A_{sample}) was taken at 515 nm using a spectrophotometer (UV-Visible 1700, Shimadzu, Tokyo, Japan). The spectrophotometer was zeroed with methanol (95%) and distilled water for methanol and aqueous extractions, respectively. The absorbance of blank (A_{blank}) was obtained from mixing 4 ml of each extract concentration with 0.5 mL of methanol (95%) or distilled water. While, the absorbance of control (A_{control}) was obtained from mixing 4 ml of methanol (95%) or distilled water with 1 mL of DPPH methanol solution. Antioxidant capacity was calculated from equation:

IC_{50} was calculated from a linear regression of antioxidant capacity curve for all extract concentrations. IC_{50} is the half maximal effective-concentration of the extract (50% inhibition of the DPPH radical).

Antimicrobial activity against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* was determined in terms of minimum inhibition concentration (MIC) using agar disc diffusion. Mueller-Hinton agar was poured on the petri dish. The diluted solution of bacterial cells (*E. coli* and *S.aureus*) was 1.5×10^8 cells/mL and was swabbed and streaked on the agar. The disc with a diameter of 6 mm was dropped with 20 µL of the extract and placed on the cultivated agar. All the plates were incubated at 30°C for 16-18 h. The least concentration of each extract showing a clear inhibition zone was taken as MIC.

Application of sappan extract into steamed bun. The original recipe of the steamed bun was separated into 2 parts. The first part contained 350 g of wheat flour, 1 tablespoon of yeast, 260 g of water, 200 g of sugar and ½ teaspoon of salt, were mixed to be homogenized for 30 min. The second part contained 150 g of wheat flour and 125 g of margarine were mixed together for 30 min until the dough was formed. Five different solvents were formulated, water as a regular and control, sappan extract at 2 different ratios of extract and water (1:5 and 1:10) and the 2 different amounts of red colorant or synthetic colorant in water (0.002 and 0.004 g in 260 g water). The dough was rounded up for 30 g each and steamed at a boiling temperature for 15 min. The steamed bun was evaluated on sensory attributes with 5-scale hedonic test with 100 panelists on color, texture, flavor and total acceptance. The high score from the consumer evaluation was selected to determine the quality of steamed bun during storage. Thus, the 3 selected formulas were water, extract sappan at 1:10 and 0.002 g colorant and stored in polyethylene bag, sealed and kept at 30°C to stimulate the effect of sappan extract on the antioxidant and antimicrobial activities. The qualities of steamed bun were determined every 2 day on color CIE Lab parameters L^* , a^* , b^* (MiniScan by Hunter Lab, Reston) and total color difference (D

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

where ΔL^* , Δa^* , and Δb^* are differences between each color value of steamed bun at Day 0 and at any storage time, respectively. Moisture content, a_w and texture were analyzed using moisture analyzer (Sartorius ag Gottingen, MA40-000V2, Germany), AquaLab (Series 3 TE, Decagon Devices, Inc. Pullman, Washington, USA) and Lloyd Universal Testing Machine Compression (LR5K, England) with 40 mm diameter probe at 50 N load cell and 30 mm/min speed including determination of total plate count (TPC).

Statistical analysis. The completely randomized design with three-four replications was performed. The analysis of variance (ANOVA) was analyzed in SPSS software (Version 11.5, SPSS Inc., Chicago, IL). Significant differences among treatment values were tested with Duncan's multiple range test at 95% confident interval.

Results and discussion

Antioxidant and antimicrobial activities of *C. sappan* extract. All solvents affected different colors of extracts. Aqueous extract exhibited the redness while the ethanol extract exhibited the yellowness and both were transparent visual with slightly acidity. The solvent type significantly affected the antioxidant activity (IC_{50}) of extracts ($p < 0.05$). Aqueous extract showed higher antioxidant activity than ethanol extract (Fig. 1). It might be the better aqueous extraction of brazilin [7] due to the more effectiveness of the higher temperature of hot water (80°C) than ethanol extraction (45°C). The strong reducing power of brazilin was probably resulted from the ortho-substituted diphenol group [10]. The ratios of extract to solvent did not show any significant difference on IC_{50} of aqueous extracts. However the IC_{50} showed significantly higher effectiveness at the higher ethanol extracts. The ratios of extract to solvent at 1:10 showed the best antioxidant activity (lowest IC_{50}). Therefore, the sappan extract:solvent ratio at 1:10 might delay the lipid oxidation of the shortenings used as an ingredient in steamed bun.

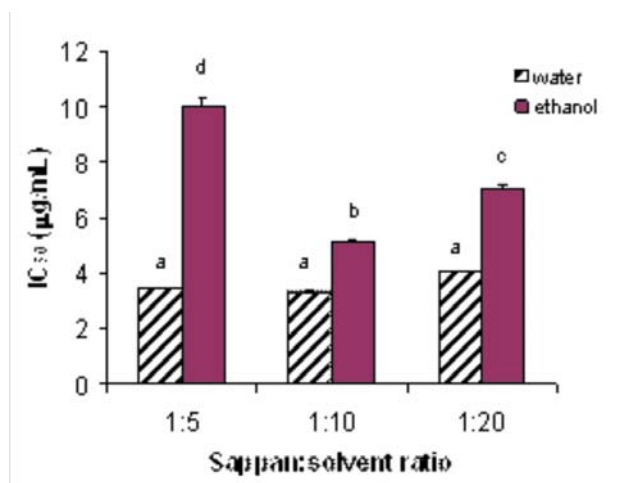


Fig.1. Effect of solvent types (water and ethanol) and sappan extract: solvent ratio (1:5, 1:10 and 1:20) on the half maximal effective-concentration antioxidant activity (IC_{50}) of sappan extract.

The aqueous sappan extract:solvent ratio at 1:5 was selected to test on antimicrobial activity due to no significant difference on antioxidant activity among all ratios. It was found that sappan extract inhibited against Gram positive bacteria *Staphylococcus aureus* with 14.3 mm diameter of clear zone (Fig. 2) due to the pharmacological activity of brazilin. This was similar result with the antimicrobial activity of 70% ethanol sappan extract against *Shigella flexneri*, *S. aureus*, *Vibrio*

cholerae and *Vibrio parahaemolyticus* [12]. However, the aqueous sappan extract could not inhibit Gram negative bacteria *Escherichia coli*, which was opposite to the other study showing the inhibition of aqueous extract. This inhibition effect of others might be due to the higher temperature extraction used (probably at a boiling temperature) which reflected on the shiny brown crystal powder appearance of extract resulting in the concentrated aqueous extract with a stronger antimicrobial activity. Unlikely, the ethanol sappan extract showed the high antimicrobial activity against *E. coli* [8]. The ethanol sappan extract showed the maximum zone of inhibition against several microorganisms such as *Pseudomonas aeruginosa*, *S. aureus*, *Salmonella typhi*, *Enterobacter aerogenes*, *Candida albicans*, *Shigella dysenteriae* and *E. coli* [13, 14].

Quality of steamed bun incorporated with aqueous sappan extract. To be sure that no solvent residue left and safe for food product, the aqueous sappan extract was selected to apply on the steamed bun comparing with the synthetic food colorant and control (only water).

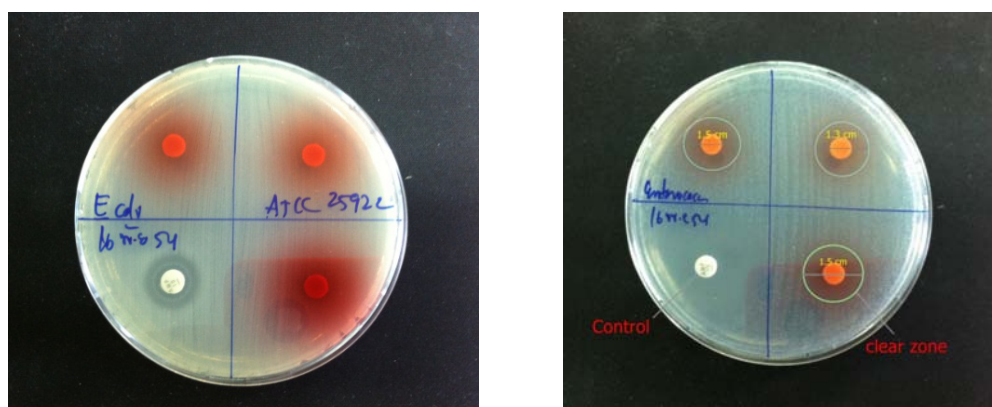


Fig.2. Inhibition of sappan extract against (A) *Staphylococcus aureus* and (B) *Escherichia coli*.

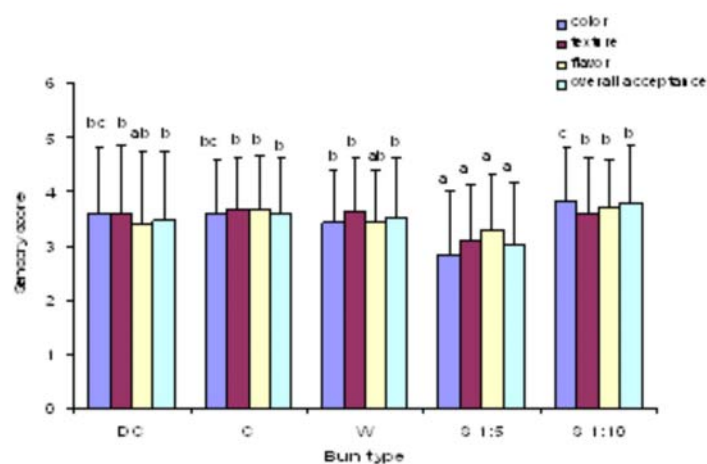


Fig.3. Effect of diluted colorant (DC), colorant (C), control/water (W), sappan extract (S) at ratio of 1:5 and 1:10 in bun type on sensory aspects (color, texture, flavor and overall acceptance).

It was found that the consumers scored the highest on color of the bun incorporated with sappan extract at 1:10 following by the control, synthetic colorant and sappan extract at 1:5, respectively (Fig. 3). The texture, flavor and overall acceptance scores of bun with sappan extract at 1:10 did not differ from the others, except the lowest score on bun with sappan extract at 1:5. This meant that the consumers accepted the use of natural colorant at the low amount is sufficient compared with the synthetic colorant even though they did not know the samples.

The sappan extract maintained the quality of buns on the antimicrobial activity compared with water and synthetic colorant. The total plate count (TPC) of the bun with sappan extract was lower than the control from the Day 1 and kept constant through the storage time (Fig. 4). As known, the brazilin in the sappan extract exhibited the antimicrobial activity as shown in the emulsion-type pork sausage during cold storage [2]. The sappan extract amount (1:5, 1:10 and 1:20 ratio) did not show any significant difference on the TPC; thus, the small amount of sappan extract (at 1:20 ratio) was sufficient to inhibit the microbial growth. However, the TPC of the control increased with storage time. The shelf life of normal bun with water was 3 days at 30°C (Fig. 4). The mold growth was observed at Day 4. However, incorporation of sappan extract extended the shelf life of bun for 1-2 days similar to the synthetic colorant which contained some preservative. Moreover, the surface color of normal bun turned into yellowness as the storage time increased which was opposite to the maintenance of redness of bun with sappan extract and synthetic colorant (Fig. 5). Furthermore, the sappan extract kept the soft texture of bun throughout the storage time better than control and synthetic colorant included.

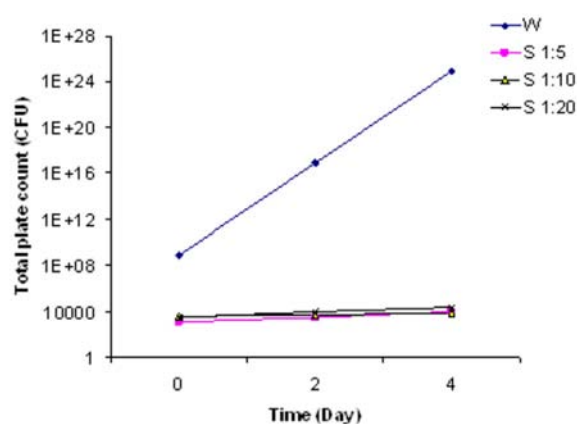


Fig.4. Effect of control/water (W), sappan extract (S) at ratio of 1:5, 1:10 and 1:10 in bun type on total plate count of bun.

As expected, the moisture content and a_w of all buns increased during a storage period at 30 °C (data not shown). Interestingly, the bun with water or synthetic colorant showed the higher a_w than bun with sappan extract at the first day. The extract:water ratio at 1:10 provided the highest antioxidant activity with the 50% inhibitory concentration (IC_{50}) of 1.11 µg/mL.

Sappan extract was applied on steamed bun and received the highest score of overall acceptance with lowered the increment amount of total plate count compared to regular recipe. Moreover, the texture of bun incorporated with sappan extract was softer than others. Therefore, use of sappan extract can inhibit microbial growth, prolong the shelf life of food product, provide a natural color, safe to use and receive the acceptance from consumer. The aqueous sappan extract showed bright red color while the ethanolic sappan extract showed bright yellow.

The color change of bun was found during the storage at 30°C. The lightness (L^*) and redness (b^*) values increased but the yellowness (a^*) values decreased reflecting on the total color difference (D^*).

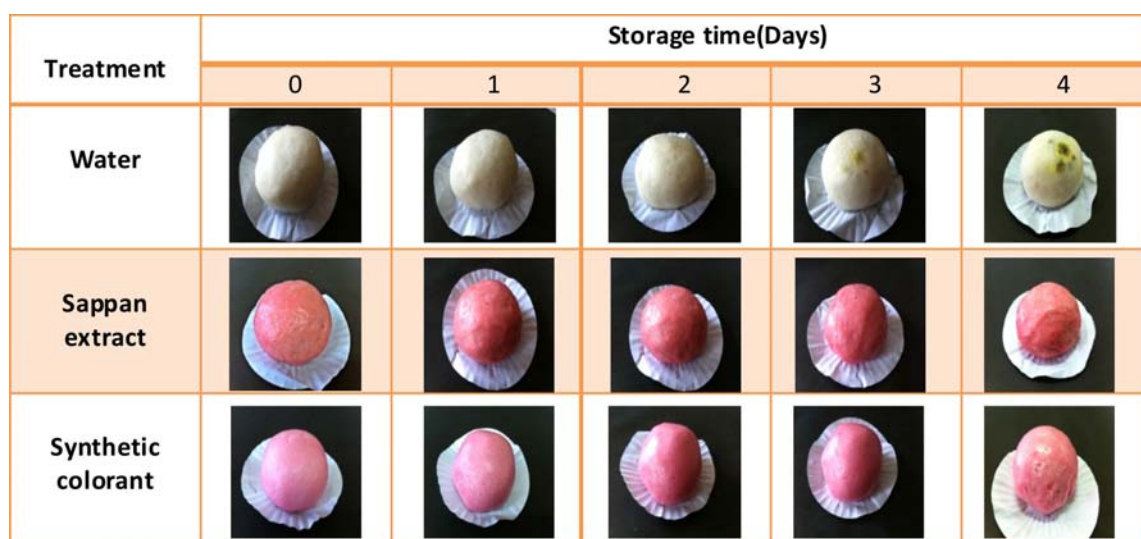


Fig.5. Visual appearance of steamed buns using sappan extract, synthetic colorant compared with water (control) during the storage time at 30°C.

This indicates that sappan extract might not be lower stability of antioxidant activity than the synthetic colorant but the visual appearance was not observed distinguishingly. The control showed higher compression force than the bun with synthetic colorant and sappan extract, respectively. As expected, the compression force of all buns increased with storage time.

Table 1. Color change of Chinese buns incorporated with sappan extract (SE), synthetic colorant (SC) and water as a control (C) during storage at 30°C.

Time day)	Formula	L*	a*	b*	D
0	Control (water)	78.19±0.61	-1.02±0.07	11.19±0.43	0
	SE	58.19±0.53	30.27±1.39	12.84±0.85	0
	SC	65.07±0.35	28.42±0.53	2.28±0.14	0
1	Control (water)	79.54±0.60	-1.08±0.08	11.96±0.68	1.68±0.38
	SE	58.46±0.59	29.50±1.09	13.58±0.22	2.13±1.25
	SC	67.22±0.50	28.36±0.63	2.25±0.11	2.29±0.23
2	Control (water)	80.46±0.91	-1.12±0.02	12.30±0.44	1.48±0.57
	SE	59.35±0.80	27.83±0.52	13.17±0.20	2.25±1.30
	SC	68.21±0.57	28.35±0.61	2.45±0.20	1.19±0.81
3	Control (water)	81.06±0.56	-1.14±0.08	12.20±0.76	1.18±0.49
	SE	60.13±1.01	23.24±0.98	13.32±0.58	4.47±0.24
	SC	69.04±0.86	28.75±0.58	2.32±0.15	1.11±1.15
4	Control (water)	81.36±0.03	-1.27±0.14	12.79±0.47	1.70±0.72
	SE	60.64±1.15	23.03±0.76	13.30±0.62	1.42±0.59
	SC	70.09±0.51	28.42±0.15	2.46±0.32	1.30±1.14

The mean is averaged from 3 replicates with standard derivation.

Conclusion

The aqueous sappan extract showed transparent and redness while the ethanolic extract showed transparent and yellowness. Both extracts were acidic. The aqueous extract at 1:10 ratio exhibited the highest antioxidant activity with 1.11 µg/mL of IC₅₀ and showed the inhibition against *S. aureus*. The aqueous extract prolonged the quality and shelf life of steamed bun with lower TPC

and maintained the soft texture throughout the storage time at 30 °C. Therefore, the incorporation of a natural colorant as sappan extract into food products can extend the food quality and finally benefit the food industry with safe and the overall acceptability from consumers.

REFERENCES

1. Lee, S.H., Choi, W.J., Jo, O.K., & Son, S.J. Antimicrobial activity of ethanol extract of *Caesalpinia sappan* L. and effect of the extract on the fermentation of Kimchi. *Journal of Food Science and Technology*. 1997; 9:167–171.
2. Jin, S.K., Ha, S.R., & Choi, J.S. Effect of *Caesalpinia sappan* L. extract on physico-chemical properties of emulsion-type pork sausage during cold storage. *Meat Science*. 2015; 110:245-252.
3. Xu, H.X., & Lee, S.F. The antibacterial principle of *Caesalpinia sappan*. *Phytotherapy Research*. 2004; 18, 647-651.
4. Washiyama, M., Sasaki, Y., Hosokawa, T., & Nagumo, S. Anti-inflammatory constituents of *Sappanligum*. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*. 2009; 32:941-944.
5. Yodsauae, O., Cheepracha, S., Karalai, C., Ponglimanont, C., & Tewtrakul, S. Anti-allergic activity of principles from the roots and heartwoods of *Caesalpinia sappan* on antigen induced bSasaki, Y., Hosokawa, T., Nagai, M., & Nagumo, S. *In vitro* study for inhibition of NO production about constituents of *Sappanligum*. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*. 2007; 30:193-196.
6. Morsingh, F., & Robinson, R. The synthesis of brazilin and haematoxylin. *Tetrahedron*. 1970; 26:281-289.
7. Bukke, A.N., Hadi, F.N., & Produtur, C.S. Comparative study of in vitro antibacterial activity of leaves, bark, heart wood and seed extracts of *Caesalpinia sappan* L. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*. 2015; 5:903-907.
8. Wetwitayaklung, P., Phaechamud, T., & Keokitichai, S. The antioxidant activity of *Caesalpinia sappan* L. heartwood in various ages. *Naresuan University Journal*. 2005; 13:43-52.
9. Nirmal, N.P., Rajput, M.S., Prasad, R.G.S.V. & Ahmad, M. Brazilin from *Caesalpinia sappan* heartwood and its pharmacological activities: a review. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*. 2015; 8: 421-430.
10. Sasaki, Y., Hosokawa, T., Nagai, M., & Nagumo, S. In vitro study for inhibition of NO production about constituents of sappan lignum. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*. 2007; 30:193–196.
11. Gritsanapan, W., & Chulasiri, M. A preliminary study of an diarrheal plants: I, antibacterial activity. *Mahidol University Journal of Pharmaceutical Science*. 1983; 10:119-122.
12. Avirutnant, W., & Pongpan, A. The antimicrobial activity of some Thai flowers and plants. *Mahidol University Journal of Pharmaceutical Science*. 1983; 10:81-86.
13. Srinivasan, R., Selvam, G.G., Karthik, S., Mathivanan, K., Baskaran, R., Karthikeyan, M. *In vitro* antimicrobial activity of *Caesalpinia sappan* L. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 2012; 1:136-139.

DESIGN OF SHORT LINEAR PEPTIDES AS POTENTIAL COMPOUNDS FOR CHOLESTEROL LOWERING

¹Valeriy V. Pak, ²Aleksandr V. Pak, ¹Lyubov Yun

¹Institute of the Chemistry of Plant Substances, Tashkent, Uzbekistan

²Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia

e-mail: pakvaleriy@yahoo.com

Keywords : Peptides; Competitive inhibitor; HMG-CoA reductase; Bioactive conformation; Design

Abstract

3-Hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A reductase (HMGR) is a key enzyme in the biosynthesis of cholesterol, which is produced from the mevalonate pathway. This enzyme is the target for intensive investigation in search of its inhibitors [1]. This interest is a result of a hypercholesterolemia's role as a risk factor for atherosclerosis as well as and its association with diseases such as coronary artery disease, stroke, and peripheral vascular disease [2].

Statins are effective drugs, widely prescribed for the chemotherapy of hypercholesterolemia. They are potent inhibitors of HMGR with inhibitory activities of 2 – 20 nM. These compounds act in a competitive manner with respect to HMG-CoA [3].

In previous studies, the two hypocholesterolemic peptides (LPYP and IAVPGEVA) were isolated and identified from soy protein [4,5]. Based on these peptide sequences, a number of peptides were designed previously by using the correlation between the conformational flexibility and bioactivity [6]. The peptide fragmentation was applied in order to select a less flexible site in peptide and to estimate the "region bioactivity" [7 – 10].

For current research the design method that was applied in previous study was slightly modified. The coefficient of correlation between the observed and predicted peptide potency was increased up to $r^2 = 0.95$ for peptides X_1X_2GYVAE , where X_1 – A, V, L, I, P, F, C, M, N, D, S, T, E, and X_2 – G, I, L, F. A kinetic analysis revealed that the most active peptide is a competitive inhibitor of HMG-CoA with an equilibrium constant of inhibitor binding (K_i) of 7 ± 0.3 nM. This is an overall 23,000-fold increase in inhibitory activity compared to the first isolated LPYP peptide from soybeans. Conformational data support a conformation of the designed peptides close to the bioactive conformation of the previously synthesized active peptides. The comparison of biological activities of statins and the designed peptides suggest that the designed peptides can be used as food additives for prevention of atherosclerosis.

References

1. Endo A. The discovery and development of HMG-CoA reductase inhibitors. J Lipid Res 1992: 33,1569–1582
2. Deedwania P, Singh V, Davidson MH. Low high-density lipoprotein cholesterol and increased cardiovascular disease risk an analysis of statin clinical trials. Am J Cardiol 200: 104, 3E–9E
3. Istvan E. Statin inhibition of HMG-CoA reductase: a 3-dimensional view. Atheroscler Suppl 2003: 4,3–8
4. Kwon DY, Oh SW, Lee JS, Yang HJ, Lee SH, Lee JH, Lee YB, Sohn HS. Amino acid substitution of hypocholesterolemic peptides originated from glycinin hydrolyzate. Food Sci Biotechnol 2002: 11,55–61
5. Pak VV, Koo M, Lee N, Lee JS, Kasimova TD, Kwon DY. Isolation and identification of hypocholesterolemic peptide from 11S globulin of soy protein. Chem Nat Compd. 2005: 41,710–714
6. Beker OM, Levy Y, Ravitz O. Flexibility, conformation space, and bioactivity. J Phys Chem. 2000: 104,2123–2135

7. Pak VV, Koo M, Yun LM, Kwon DY. Recognized sequence and conformation in design of linear peptides as a competitive inhibitor for HMG-CoA reductase. *J Mol Recognit*. 2007: 20,197–203
8. Pak VV, Koo M, Kim MJ, Yang HJ, Yun L, Kwon DY. Modeling an active conformation for linear peptides and design of a competitive inhibitor for HMG-CoA reductase. *J Mol Recognit*. 2008: 21,224–232
9. Pak VV, Koo M, Kwon DY, Shakhidoyatov KhM, Yun L. Peptide fragmentation as an approach in modeling of an active peptide and designing a competitive inhibitory peptide for HMG-CoA reductase. *Bioorg. Med. Chem*. 2010: 18, 4300-4309
10. Pak VV, Koo M, Kwon DY, Yun L. Design of a highly potent inhibitory peptide acting as a competitive inhibitor of HMG-CoA reductase. *Amino Acids*. 2012: 43, 2015-2025

Medicine and Pharmacology Медицина и фармацевтика

DUPLEX SCANNING IN THE DIAGNOSIS OF ACUTE THROMBOSIS OF THE DEEP VEINS OF THE LOWER EXTREMITIES

M.M. Abduraxmonov, T.Ya. Musoev, S.S. Safarov

Bukhara State Medical Institute

Bukhara branch of the of Republican Scientific Centre of Emergency Medical Aid, Uzbekistan

E-mail: safarov-sunnat@mail.ru

With the use of ultrasound angioscanning the estimation of a condition of deep veins of the low extremities (including muscular veins), iliac veins and v. cava inf. was carried out. Also the condition of superficial veins and soft tissues of the low extremities was studied. In 31 cases (32.6%) the diagnosis of the thrombosis of deep veins has been confirmed. Changes at 23 (24.2%) patients were solved as chronic venous insufficiency at postthromboflebiticdesease (PTFD) and varicose of superficial veins of the low extremities. The method allows to diagnose at a time in cases with indefinite clinical picture and should be applied necessarily at every suspicion on presence of a thrombosis to duly assignment of adequate treatment.

Keywords: ultrasonic angioscanning; deep veins of the lower extremities; acute thrombosis.

ДУПЛЕКСНОЕ СКАНИРОВАНИЕ В ДИАГНОСТИКЕ ОСТРЫХ ТРОМБОЗОВ ГЛУБОКИХ ВЕН НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

М.М. Абдурахманов, Т.Я. Мусоев, С.С. Сафаров

Бухарский Государственный медицинский институт

Бухарский филиал РНЦЭМП, Узбекистан

E-mail: safarov-sunnat@mail.ru

С использованием ультразвукового ангиосканирования проведена оценка состояния глубоких вен нижних конечностей (включая мышечные вены), подвздошных вен и нижней полой вены, а также состояния поверхностных вен (систем большой и малой подкожных вен) и мягких тканей нижних конечностей. В 31 случае (32.6%) диагноз тромботического поражения глубоких вен подтвержден. У 23 (24.2%) пациентов изменения расценены как проявление хронической венозной недостаточности при посттромбофлебитической болезни (ПТФБ) и варикозной болезни подкожных вен нижних конечностей. Метод позволяет своевременно поставить диагноз в случаях с недостаточно ясной клинической картиной и должен обязательно проводиться при подозрении на наличие тромбоза для своевременного назначения адекватного лечения.

Ключевые слова: ультразвуковое ангиосканирование; глубокие вены нижних конечностей; острый тромбоз.

Введение

Диагностика тромбоза глубоких вен, основанная лишь на клиническом осмотре, может приводить как к гипо-, так и к гипердиагностике заболеваний вен [1,2]. Это определяет необходимость использования для подтверждения диагноза инструментальных методов исследования. В настоящее время, по мнению большинства авторов, ультразвуковое ангиосканирование является ведущим методом диагностики тромботических поражений вен нижних конечностей [3-5]. Целью исследования являлась оценка состояния вен нижних конечностей методом ультразвукового ангиосканирования при подозрении на их острое тромботическое поражение.

Материалы и методы

Исследование выполнялось на ультразвуковом сканнере фирмы “SSI 5000 SonoScape” (Китай) с использованием конвексных датчиков СЗ-5 МГц и линейных датчиков L5-8 МГц. Проводилась оценка состояния глубоких вен нижних конечностей (включая мышечные вены), подвздошных вен и нижней полой вены, а также состояния поверхностных вен (систем большой и малой подкожных вен) и мягких тканей нижних конечностей. Обследованы 95 пациентов (28 женщин, 67 мужчин) в возрасте от 23 до 86 лет (средний возраст женщин — 60.3 ± 1.4 г., мужчин — 44.1 ± 2.1 г.), направленных на срочное обследование с предположительным диагнозом острого тромбоза глубоких вен нижних конечностей. Основными жалобами пациентов были появление отека различной степени выраженности и болей одной из нижних конечностей.

Результаты и обсуждение

Диагноз тромботического поражения глубоких вен был подтвержден в 31 случае (32.6%). При этом острый тромбоз был диагностирован в 30 случаях, в 1 случае изменения вен были расценены как реканализованный тромбоз, давностью не менее 3 месяцев (с учетом УЗ-картины и анамнестических данных). Отмечено, что в большинстве случаев (у 19 пациентов, 61.3%) имелся тромбоз на уровне бедренно-подколенного сегмента. У 4 пациентов (12.9%) был выявлен илю-фemorальный тромбоз, у 2 пациентов (6.5%) проксимальная граница тромба располагалась на уровне нижней полой вены (НПВ). В 6 случаях (19.4%) тромботическое поражение выявлено на уровне вен голени - у 3 пациентов окклюзивный тромбоз, у 1 - неокклюзивный тромбоз глубоких вен голени, в 2 случаях - тромбоз суральных вен. Проксимальная граница тромба у большинства пациентов с подтвержденным диагнозом острого тромбоза выявлялась на уровне бедренно-подколенного сегмента или выше (80,6%) — при высоком уровне тромбоза клиническая картина достаточно яркая и сомнений в диагнозе, как правило, не возникало. У 3 больных с тромбозом было установлено наличие флотирующего тромба (в двух случаях с проксимальной границей в наружной подвздошной вене, в 1 - на уровне слияния глубокой и поверхностной ветвей бедренной вены). В 64 случаях (67.4%) признаков острого тромбоза глубоких вен выявлено не было. У 23 (24.2%) пациентов имелись проявления хронической венозной недостаточности при посттромбофлебитической болезни (ПТФБ) и варикозной болезни подкожных вен нижних конечностей. Так, диагноз ПТФБ установлен у 12 (12.6%) пациентов. У 9 из них при обследовании имелись неравномерные по толщине повышенной эхогенности пристеночные наслоения различной протяженности; а в 3 случаях выявлено лишь повышение эхогенности и утолщение стенок вен. При проведении функциональных проб у всех 12 пациентов отмечалось наличие клапанной недостаточности. У 11 (11,6%) пациентов имелись признаки варикозной трансформации подкожных вен (при этом в 2 случаях выявлено развитие варикозной трансформации и глубоких вен). У 41 (43,2%) пациента изменений со стороны сосудистого русла не было, однако у 26 (27,4%) из них была диагностирована другая патология. В 5 случаях выявлены межмышечные гематомы. В 7 случаях имелись УЗ-признаки инфильтративных изменений тканей, расцененные как проявления миозита у 3 пациентов, а у 4 пациентов - как послеоперационные изменения (в 3 случаях после оперативных вмешательств по поводу переломов, в 1 - после флебэктомии). У 4 пациентов отмечено наличие посттравматических изменений мышц («надрывы»). У остальных 24 (25,3%) пациентов были выявлены УЗ-признаки лимфоидного отека тканей голени различной степени выраженности (от незначительных проявлений в области голеностопного сустава до выраженного отека с наличием значительного количества жидкостных скоплений по всей голени), различной этиологии (в том числе при артритах, рожистом воспалении, кардиальные отеки и т. д.).

Таким образом, ультразвуковое исследование явилось информативным методом диагностики при установлении клинического диагноза. При этом необходимо отметить, что,

хотя диагноз острого тромбоза был подтвержден лишь в трети случаев, различные патологические изменения со стороны венозной системы нижних конечностей были отмечены более чем в половине случаев (у 54 человек - 56,8%).

Заключение

Ультразвуковое ангиосканирование является высокоинформативным методом в диагностике и дифференциальной диагностике заболеваний глубоких вен нижних конечностей, дающим исчерпывающую информацию о состоянии как венозной системы нижних конечностей, так и об изменениях со стороны окружающих тканей. Ультразвуковое ангиосканирование позволяет своевременно поставить диагноз в случаях с недостаточно ясной клинической картиной. Учитывая частоту и вариабельность патологических изменений венозной системы нижних конечностей, высокий риск развития осложнений, считаем, что это исследование должно обязательно проводиться при подозрении на наличие тромбоза для своевременного назначения адекватного лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Золотухин И.А., Кириенко А.И. Дифференциальная диагностика отеков нижних конечностей. Хирургия. Consilium Medicum. Приложение №1. 2002: 37-41.
2. Марущак Е.А., Зубарев А.Р. Методология ультразвукового исследования венозных тромбозов. Амбулаторная хирургия. 2014, № 1-2; 78-87.
3. Савельев В.С., Чазов Е.И., Гусев Е.И., Кириенко А.И. Российские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбоэмболических осложнений. Флебология 2010; 1: 2: 5-6.
4. Kroger K., Rudofsky G. Duplex sonography of vascularization of venous thrombosis. IntAngiol. 1998; 17 (2): 103-107.
5. Nicolaidis A.N. Наиболее распространенные методы исследований при хронической венозной недостаточности. Флебологическая. 1997; Специальный выпуск: 16-17.

ANTIMICROBIAL THERAPY OF INFLAMMATORY PROCESSES OF THE ABDOMINAL CAVITY IN THE GENERAL HOSPITAL

M.M. Abduraxmonov, T.Ya. Musoev, S.S. Safarov

Bukhara State Medical Institute

Bukhara branch of the of Republican Scientific Centre of Emergency Medical Aid, Uzbekistan

E-mail: safarov-sunnat@mail.ru

The experience of antimicrobial therapy of suppurative inflammation of abdominal cavity organs both with the usage of ftorchinolon of the IV generation (Lefloxacin) and beta lactam cefalosporine of the IV generation (Cefaperazon-sulbactam) and also with the application of Dekasan in the complex treatment of abdominal infections of various genesis are presented. The clinical and pharmaco economic efficacy of the drug application is given.

Keywords: abdominal infection, peritonitis, local treatment, dekasana.

АНТИМИКРОБНАЯ ТЕРАПИЯ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ В МНОГОПРОФИЛЬНОЙ БОЛЬНИЦЕ

М.М. Абдурахманов, Т.Я. Мусоев, С.С. Сафаров

Бухарский медицинский институт

Бухарский филиал РНЦЭМП, Республика Узбекистан

E-mail: safarov-sunnat@mail.ru

Представлен опыт антимикробной терапии гнойно-воспалительных процессов органов брюшной полости, в многопрофильной больнице экстренной медицинской помощи с использованием фторхинолона IV поколения (Левфлоксацина) и бета-лактаманного цефалоспорины III поколения (Цефоперазона сульбактама), а также местного применения антисептика декасана в комплексе лечения абдоминальной инфекции различного генеза. Показана клиническая и фармакоэкономическая эффективность применения препарата.

Ключевые слова: абдоминальная инфекция, перитонит, местное лечение, декасан.

Введение

Особенности клинической картины хирургической инфекции на современном этапе проявляются в увеличении числа тяжело протекающих и не поддающихся стандартному лечению осложненных форм гнойно-воспалительных заболеваний, учащении случаев атипичного, «стертого», длительного течения заболевания [2,6,8]. Современная эпидемическая ситуация при лечении гнойно-воспалительных процессов органов брюшной полости характеризуется увеличением удельного веса возбудителей, обладающих антибактериальной резистентностью [1,4,7,9]. От грамотного выбора тактики применения антимикробных средств зависит самое основное - удастся ли остановить инфекционный процесс в начальной фазе или допустить его прогрессирование. В условиях переоценки роли антибиотиков возродился интерес к антисептикопрофилактике инфекций и антисептикотерапии. Кроме того, инфекции брюшной полости имеют полимикробную этиологию, включают ассоциации грамположительных и грамотрицательных аэробных и анаэробных микроорганизмов [3,5,6]. Частоту выявления анаэробных возбудителей исследователи оценивают неоднозначно, но главное, что эти микроорганизмы единодушно признают ведущими возбудителями инфекций брюшной полости и, следовательно, наличие антианаэробного компонента в составе антисептика является одним из определяющих критериев при его выборе. Чрезвычайно актуален на сегодня антисептический

препарат местного действия декасан, который оказывает выраженное бактерицидное действие на стафилококки, стрептококки, синегнойную палочку, капсульные бактерии; фунгицидное действие - на дрожжевые грибы [6]. Декасан разрушает экзотоксины бактерий, а в концентрации 10 мкг/мл значительно снижает адгезию коринебактерий, сальмонелл, стафилококков, эшерихий. Препарат выпускается во флаконах по 100, 200, 400 мл и содержит 0.02%-ый раствор декаметоксина, который состоит из синтетической декаметиленовой части молекулы и ментолового эфира масла мяты перечной в изотоническом растворе натрия хлорида. *Целью нашего исследования* являлось изучение клинко-бактериологические особенности хирургической инфекции гнойно-воспалительных процессов органов брюшной полости и разработать подходы к улучшению результатов лечения больных.

Материалы и методы

Для решения поставленных задач была проведена ретроспективная оценка динамики видового состава внебольничных и госпитальных возбудителей хирургической инфекции в Бухарском филиале (РНЦЭМП), 2005-2015гг. по результатам бактериологических исследований, выполненных у 269 больных хирургической инфекцией оперированных по поводу гнойно-воспалительных заболеваний органов брюшной полости. Произведено исследование видового состава, антибиотикорезистентности и биологических свойств микрофлоры очагов хирургической инфекции органов брюшной полости. Лечебные мероприятия включали: антибактериальную, антисептическую терапию, по показаниям проводилась инфузионная, дезинтоксикационная, симптоматическая терапия.

В первые дни, как правило, нами при хирургическом лечении перитонита различной этиологии применена схема антибактериальной терапии, включающая и фторхинолон IV поколения лефлоксацин (лефлоцин) и бета-лактамный цефалоспориин III поколения цефеперазон-сульбактам (сульперазон), далее лечение проводилось с учетом чувствительности выделенных возбудителей к антибактериальным препаратам. Лефлоцин вводили внутривенно 2 раза в сутки в рекомендуемой дозировке в 8 и 20 ч, сульперазон также 2 раза в сутки по 1 г в 12 и 24 ч. Наряду с этим брюшную полость промывали антисептическим раствором. С 2010 г. стали использовать новый местный антисептик декасан во флаконах по 200 мл. Интраоперационно промывали брюшную полость и в последующем после операции брюшную полость промывали тем же раствором декасана через дренажи в течение 2-8 суток, в зависимости от тяжести течения заболевания. У некоторых больных при прогнозировании продолжительности антибактериальной терапии более 5-6 суток, дополнительно назначали флуконазол в дозе 150 - 300 мг. Местное антисептическое действие декасана изучено у 62 больных (у 24 - при деструктивном аппендиците, у 19 - деструктивном холецистите, у 10 - при остром панкреатите, у 9 - перфоративной язве двенадцатиперстной кишки).

Результаты и обсуждение

Установлено, что динамика видового состава возбудителей хирургической инфекции в 2004-2013 гг. проявилась в увеличении частоты выделения стафилококков (с 41 до 64%) и стрептококков (с 8 до 16%) – внебольничных возбудителей хирургической инфекции, а также повышении роли коагулазопозитивных стафилококков (с 23 до 42%) и некотором снижении энтеробактерий (с 43 до 27%) как основных госпитальных патогенов. Частота выявления неферментирующих бактерий как важных возбудителей госпитальных инфекций варьировала от 8 до 12%. Анализ антибиотикорезистентности нозокомиальных возбудителей, выделенных с 2004 по 2013 год, выявил повышение уровня резистентности стафилококков к оксациллину (с 28 до 62%) и амикацину (с 16 до 36%). Резистентность госпитальных энтеробактерий, связанная с продукцией бета-лактамаз расширенного

спектра, за 2008-2013гг. увеличилась с 13 до 28%. Однако отмечен достаточно высокий уровень чувствительности всех возбудителей к фторхинолонам (от 72 до 95%), цефепиму (от 77 до 94%), карбапенемам (100%).

Нами также была отмечена высокая эффективность препарата декасан, для местного применения по сравнению с распространёнными антисептиками местного применения (хлоргексидин, фурацилин) при комплексном лечении абдоминальной инфекции. У больных, которым промывали брюшную полость декасаном во время и после операции, послеоперационных осложнений не было, им не требовалось антифунгицидное лечение флуконазолом, в связи со снижением дозы и количества антибиотиков. Вместе с тем, при использовании декасана для промывания брюшной полости через дренажи, в послеоперационном периоде, больные отмечали отсутствие болевых ощущений, которые отмечались ранее больными, при использовании хлоргексидина или фурацилина. Наличие достаточного противовоспалительного действия, способствовало уменьшению количества отделяемого из брюшной полости после операции, что сократило нахождение дренажей в брюшной полости в среднем с 8 до 4 суток. Поскольку декасан обладает более широким спектром действия на микрофлору, отделяемое на 2-3 сутки у большинства больных становилось серозным, прозрачным. У 49 из 62 больных не было необходимости назначать по два антибактериальных препарата, что обуславливало положительный клинический и экономический эффект лечения. Полученные данные указывали на эффективность применения антибиотиков в лечении больных хирургической инфекцией брюшной полости и местного использования антисептического раствора Декасан. Полученные данные о ведущих типах резистентности возбудителей при различных формах хирургической инфекции позволили выбрать наиболее эффективный препарат для эмпирической антибактериальной терапии. Применение антисептического раствора Декасан, как компонента местного лечения хирургической инфекции, направленного на подавление персистентного потенциала микроорганизмов, приводило к более быстрой элиминации возбудителя и уменьшению сроков лечения пациентов.

Заключение

Исследование динамики видового состава возбудителей гнойно-воспалительных заболеваний органов брюшной полости в 2004-2013 гг. показало увеличение частоты выделения стафилококков и стрептококков и снижение количества энтеробактерий, повышение доли метициллинрезистентных стафилококков и энтеробактерий – продуцентов бета-лактамаз расширенного спектра действия.

Основные возбудители хирургической инфекции брюшной полости стафилококки были чувствительны к фторхинолонам IV поколения лефлосацину (лефлоцин) и бета-лактамному цефалоспорино III поколения цефеперазону-сульбактам (сульперазон).

Декасан как антисептик для местного применения оказывает выраженный клинический эффект у больных с абдоминальной инфекцией, дает возможность уменьшить количество и дозы антибактериальных препаратов, что значительно сказывается на фармакоэкономике лечения. Препарат хорошо переносится больными, не вызывает негативных реакций и болевых ощущений, что позволяет рекомендовать его к медицинскому применению у больных с абдоминальной инфекцией при перитоните различного генеза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Березин А.Г., Ромашов О.М., Яковлев С.В., Сидоренко С.В. Антибиотики и химиотерапия. 2003; 48 (7): 2–8.

2. Белобородова Н. В. Алгоритмы антибактериальной терапии тяжелых инфекций. М.: Медицина, 2000: 236с.
3. Попов Т.В. Нозокомиальные инфекции в отделении интенсивной терапии хирургического профиля. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2005.
4. Федоров В.Д., Гостищев В.К., Ермолов А.С. и др. Современные представления о классификации перитонита и системах оценки тяжести состояния больных. Хирургия. 2000; 4: 58-62.
5. Фомин П. Д., Лиссов А. И., Козлов С. Н., Михальчишин С. Н. Применение антисептика декасана в неотложной абдоминальной хирургии. Клиническая хирургия. 2009; 11-12: 99-101.
6. Рациональная антимикробная фармакотерапия: руководство для практикующих врачей: под ред. В. П. Яковлева, С. В. Яковлева. М.: ЛитТерра, 2003: 1008с.
7. Деллинджер Э.П. Профилактическое применение антибиотиков в хирургии. Э.П.Деллинджер. Клин. микробиология и антимикроб. химиотерапия. 2001; 3(3): 260-265.
8. Зайцев А.А., Карпов О.И., Стрекачев А.Ю. Новые возможности антибактериальной терапии инфекций в хирургической практике. Антибиотики и химиотерапия. 2003; 5: 48 -50.
9. Яковлев С.В. Обзор антибактериальных препаратов для лечения хирургических инфекций. Инфекции в хирургии. 2003; 1 (3): 73-80.
10. Palmer C.S., Zhan C., Elixhauser A. et al. Economic assessment of the community-acquired pneumonia intervention trial employing levofloxacin. Clin. Ther. 2000; Vol. 22(2): 250-264.

SOME FEATURES OF MORPHOLOGICAL STRUCTURE OF ANIMAL HEPAR-PANCREATIC AMPULLA

N.A. Allanazarova, M.R. Adelova

Samarkand State University named after A. Navoi, Uzbekistan

Some the formation of hepar-pancreatic ampoule of duodenal gut at some mammals are studied. Morphological transformation of a duodenal gut and its hepar-pancreatic ampoule have strongly pronounced adaptive character that will be possible to matter in medicine and veterinary science, and also in the decision of problems of evolutionary biology.

Keywords: hepar-pancreatic, adaptive character.

НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПЕЧЕНОЧНО-ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ АМПУЛЫ ЖИВОТНЫХ

Н.А. Алланазарова, М.Р. Аделова

Самаркандский государственный университет им. А.Навои, Узбекистан

Изучено некоторые закономерности морфологической структуры печеночно-поджелудочной ампулы у животных. Показано, что морфологическое преобразование двенадцатиперстной кишки и её печеночно-поджелудочной ампулы носят ярко выраженный адаптивный характер, что возможно будет иметь значение в медицине и ветеринарии, а также в решении проблем эволюционной биологии.

Ключевые слова: печеночно-поджелудочная ампула, адаптивный характер.

Введение

Морфология животных изучает форму, строение и развитие в онто- и филогенезе отдельных структур и их комплексов, органов на всех уровнях их организации и их связи как внутри организма, так и со средой. Идейная основа современной морфологии – признание адаптивности филогенетического процесса, понимаемого как ряд последовательных адаптаций, смена которых обусловлена изменением условий существования. В настоящее время морфология далеко отошла от описательного уровня исследований. Развитие новых методов, в том числе и экспериментальных, активное использование новейшей техники и оборудования не только намного расширили поле деятельности морфологов, но и поставили ряд новых общеморфологических проблем, связанных с изучением животных на всех структурных уровнях организации. Развитие же микроморфологии является одной из основных тенденций развития морфологии вообще. Развитие новых направлений в морфологии не означает, что изучение старых проблем исчерпано. Наоборот, в настоящее время все более ощущается необходимость переоценки всего материала, накопленного ранее, на более высоком методологическом и новом методическом уровнях, осмысливания его в эволюционном и эколого-функциональном плане. Соблюдение правильных соотношений в изучении разных уровней структурной организации и укрепление связей с зоологией вообще – залог успешного развития морфологии в будущем. В.К.Шумный [8] в статье «Проблемы биологии в 21 веке» считает, что узкая специализация в биологии привела в настоящее время к некоторому ослаблению межуровневых исследований, а тем самым и к трудностям осмысления экспериментальных данных на эволюционно-популяционном уровне. Это очень серьезный недостаток, так как на фоне огромного фактического материала часто теряется эволюционный смысл исследуемых явлений.

Принято считать, что пришло время межнаучных интеграционных программ, примерами которых могут быть медико-биологические, гистоморфологические, популяционно-генетические исследования.

Органы пищеварительной системы, выполняя роль естественного канала связи внутренней среды организма с внешним миром, обладают значительной мультифункциональностью, обеспечивающей адаптивные возможности организма.

Научный интерес к данной теме исследования объясняется тем, что морфологические преобразования кишечника носят ярко выраженный адаптивный характер и изменяется в зависимости от питания объекта (экологический фактор). Одновременно в последнее время наблюдается тенденция к росту и развитию патологии пищеварительной системы и возникновению таких заболеваний как холецистит, панкреатит, желчнокаменная болезнь, желчный перитонит и т.д. Изучение анатомического взаимоотношения конечных отделов общего желчного и панкреатического выводных протоков и изучение строения и структуры внутреннего рельефа печеночно-поджелудочной ампулы двенадцатиперстной кишки у животных с различными условиями существования и характером питания, является немаловажным шагом на пути к исключению вышеуказанных патологических процессов. Благодаря этим исследованиям можно будет выявить закономерности влияния характера питания и условий существования на морфологию регуляторных систем. Результаты исследования могут быть использованы при чтении лекций по гистологии, зоологии и различным спецкурсам.

Дуоденохолеодопанкреотическая зона включает в себя наиболее сложный отдел пищеварительного тракта: двенадцатиперстную кишку, общий желчный проток, панкреатический проток (проток поджелудочной железы), большой сосок (печеночно-поджелудочная ампула) двенадцатиперстной кишки (Рис.1). Особенности строения ампулы двенадцатиперстной кишки у животных в связи с характером питания были изучены целым рядом российских ученых. Из отечественных ученых, работающих в этом направлении необходимо отметить профессора Дехканова Т. Д. [3], посвятившего свои исследования сравнительной морфологии печеночно-поджелудочной ампулы у различных млекопитающих и человека. Им впервые были установлены особенности строения ампулы большого сосочка у человека, собак, кроликов и ежей, содержащей многоэтажные заслонки, которые образуют трабекулярную сеть, разделяющую полость ампулы на камеры. Т. Д. Дехкановым также была описана морфология запирающего аппарата, предотвращающего рефлюкс содержимого двенадцатиперстной кишки в ампулу. Была изучена иннервация ампулы большого сосочка у различных животных в норме и в эксперименте [3,5]. Им установлено, что сплетения адренергических нервных волокон имеют в ампуле высокую плотность у животных, рацион которых содержит много продуктов животного происхождения, а у травоядных животных – низкую плотность. Была описана диффузная эндокринная система ампулы большого сосочка двенадцатиперстной кишки человека и млекопитающих животных. Были описаны строение, микрорельеф и микроархитектоника заслонок ампулы печеночно-поджелудочной ампулы двенадцатиперстной кишки у человека и млекопитающих.

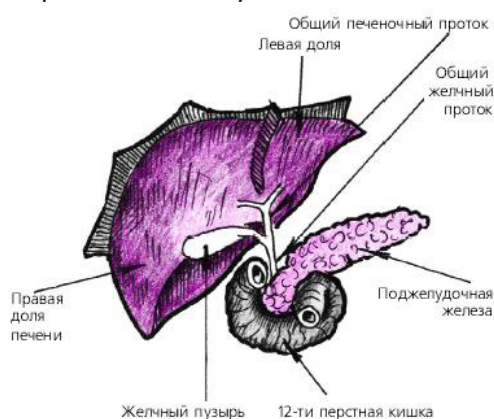


Рис. 1. Топография печени, желчных путей, поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки.

Особенности строения двенадцатиперстной кишки у птиц были изучены и описаны в трудах М. И. Шакировой [4] и Н.А. Алланазаровой [1], изучавших фатеров сосочек двенадцатиперстной кишки кур, уток, голубей, майны (индийского скворца).

Согласно М.С. Садуллаевой [7], Ю. А. Петровский даёт сведения, отличающиеся от её экспериментальных данных. Она утверждает, что у хомячков имеется желчный пузырь небольшого размера, расположенный в верхней доли печени и имеющий грушевидную форму. М.С. Садуллаевой отмечено, что в печеночно-поджелудочной ампуле двенадцатиперстной кишки хомячка имеется мало выростов и каких-либо образований, слизистая оболочка развита слабо, полость ампулы большая и широкая, а в ампуле морской свинки различных выростов и отростков уже значительно больше, чем у таковой хомячка. Иногда выросты одной стенки настолько длинны, что достигают противоположной стенки. Слизистая оболочка очень хорошо развита. Также она изучала полость ампулы свиньи, в которой по её данным выростов и отростков очень много и выросты эти очень длинные, иногда они настолько длинны, что заполняют собой всю полость ампулы. Из всего этого она делает вывод, что внутренний рельеф ампулы напрямую зависит от вида корма животного. Чем разнообразнее корм, тем больше выростов и выпячиваний и, соответственно, чем беднее и однообразнее состав корма, тем меньше выпячиваний и выростов имеет ампула двенадцатиперстной кишки. Ряд магистерских работ посвящен изучению данного вопроса у некоторых представителей позвоночных животных [2,6].

Таким образом, желчевыделительная система является наиболее сложным и функционально важным отделом пищеварительного тракта. Однако в этой системе есть вопросы, которые на сегодняшний день ещё не нашли своего окончательного решения. Это прежде всего касается вопроса наличия или отсутствия жёлчного пузыря у животных, относящиеся к одному и тому же классу или отряду и почему его отсутствие никак не влияет на процессы пищеварения у животных, тогда как у человека его отсутствие влечет за собой существенные последствия, связанные со здоровьем. Однако этот существенный вопрос биологии ещё не нашёл своего научного ответа. Не менее важным вопросом является то, что даже у одного и того же вида животных у одних общий жёлчный проток и проток поджелудочной железы перед открытием в полость двенадцатиперстной кишки сливаясь, образуют общую печеночно-желудочную ампулу, а у других эти два протока открываются в полость двенадцатиперстной кишки самостоятельно (Рис.2). Существуют предположения о связи этих явлений с характером питания, условием существования. Однако и на сегодняшний день эти вопросы не нашли своего логического разрешения. Также эколого-морфологические исследования гистоструктуры пищеварительной системы, в частности, печеночно-поджелудочной ампулы двенадцатиперстной кишки, в ряду позвоночных животных даст богатый материал для выяснения хода эволюции как самой пищеварительной системы, так и её локальных органов.

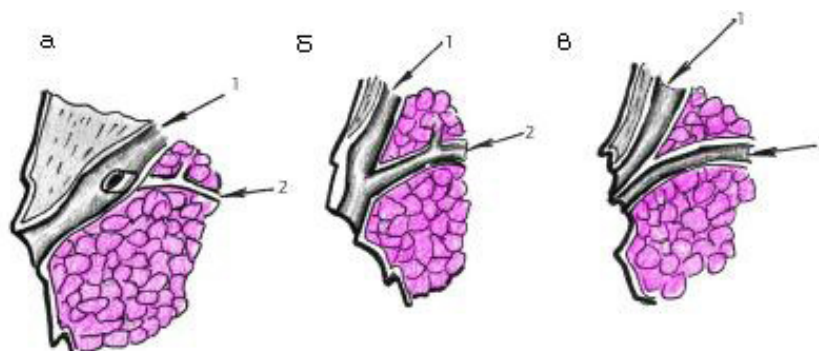


Рис. 2. Наиболее частые варианты впадения общего желчного протока и панкреатических протоков в двенадцатиперстную кишку: а, б - с образованием общей ампулы; в - впадение протоков на некотором расстоянии друг от друга. 1 - общий желчный проток; 2 - проток поджелудочной железы.

Данные морфогистологических исследований крайне важны для развития медицины, охраны окружающей среды, животноводства, рыбоводства, бионики и т.д. Проблемы целостности и взаимодействия уровней организации служат основой изучения эволюции патогенеза и патологии и соответственно основой лечения и профилактики патологических процессов. Изучение морфологии большого сосочка двенадцатиперстной кишки необходимо для выяснения механизмов эвакуации желчи и сока поджелудочной железы, а также дискинетического нарушения выделения желчи и сока поджелудочной железы. Работы, посвященные изучению морфологической характеристики большого сосочка двенадцатиперстной кишки у групп позвоночных животных отрывочны, практически отсутствуют. Благодаря этим исследованиям можно будет выявить закономерности влияния характера питания и условий существования на морфологию регуляторных систем.

Заключение

В связи с этим перспективно изучение в морфологическом плане пищеварительного тракта, который, выполняя четко выраженные функции, играет ведущую роль в эволюции отдельных групп животных; а также позволит изучению адаптивной сущности морфологических сторон видоспецифичности. Результаты работы могут быть использованы как дополнительный учебный материал при преподавании соответствующего раздела морфологических дисциплин и гастроэнтерологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алланазарова Н.А., Шакирова М.И. Особенности строения печеночно-поджелудочной ампулы duodenum у курицы. Научные труды Московской медицинской академии им. М.М.Сеченова. Проблемы экологии, здоровья, формации и паразитологии. – М., 2005: 183-189.
2. Бадалова Т. Морфология печеночно-поджелудочной ампулы у некоторых анималий. Магистрантларнинг VI илмий анжумани материаллари. - Самарканд, 2006; 82-84.
3. Дехканов Т. Д., Ахмедов А. Сравнительная морфология печеночно-поджелудочной ампулы у млекопитающих животных, Проблемы биологии и медицины, Т., 2002, №4: 44-48.
4. Шакирова М.И. Особенности строения двенадцатиперстной кишки кур. Магистрантларнинг III илмий анжумани материаллари. – Самарканд, 2003: 58-60.
5. Дехканов Т.Д. О целесообразности ретроградных манипуляций в большом сосочке двенадцатиперстной кишки с точки зрения морфологических исследований. Морфология, СП-6, 2008:118-127.
6. Закирова В. Морфогистологическая характеристика большого сосочка двенадцатиперстной кишки у некоторых амниот. Маг диссер.- 2008;74.
7. Садуллаева М.С. Морфология печеночно-поджелудочной ампулы у некоторых млекопитающих. Материалы XLIV Международной научной студенческой конференции. – Новосибирск, 2006, с.98-100.
8. Шумный В.К. Проблемы биологии в 21 веке. Генетика. – 2002; Т.38, №8: 212-220.

ETIOPATHOGENESIS AND CLINICAL PICTURE OF ACUTE RHINOPHARYNGITIS AT THE PRESENT STAGE

M.M. Ahrorov, T.A. Muzaffarov, S.A. Khasanov

Tashkent pediatric medical Institute Uzbekistan
Ahrorov_09@yahoo.com

The article gives *a brief overview* about acute rhinopharyngitis (AR), which is the most common infectious disease among people. It is an acute inflammation of the mucous membrane of the nasal cavity and pharynx. On average, each adult carries rhinopharyngitis 2-3 times per year and children 6 to 12 times. The socio-economic importance of the AR in the world is described.

Keywords: rhinopharyngitis, viruses, children, the nasopharynx.

ЭТИОПАТОГЕНЕЗ И КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА ОСТРЫХ РИНОФАРИНГИТОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

М.М. Ахроров, Т.А. Музаффаров, С.А. Хасанов

Ташкентский педиатрический медицинский институт Узбекистан
Ahrorov_09@yahoo.com

В статье приведён *краткий обзор* об остром ринофарингите (ОР), который является самым распространенным инфекционным заболеванием среди людей. Он представляет собой острое воспаление слизистой оболочки полости носа и глотки. В среднем каждый взрослый переносит ринофарингит 2-3 раза в год, а дети от 6 до 12 раз. Рассмотрена социально-экономическая важность ОР во всем мире.

Ключевые слова: ринофарингит, вирусы, дети, носоглотка.

Этиология. Основная причина ОР – вирусы, на долю которых приходится до 90% всех заболеваний у детей. Известно свыше 110 серотипов риновируса, способных вызвать инфекцию дыхательных путей у взрослых и детей. По меньшей мере 25–40% всех вирусных заболеваний респираторного тракта вызывается риновирусами [14]. Реже встречаются вирусы парагриппа 1, 2 и 3-го типов, вирусы гриппа А и В, коронавирусы, риносинцитиальный (РС) вирус, энтеровирусы Коксаки А и В, ЕСНО (enteric cytopathogenic human orphan viruses), аденовирусы, пикорнавирусы и реовирусы [10]. Приблизительно в 10% случаях ОР имеет бактериальную природу. В таких случаях наиболее частыми причинами являются *Mycoplasma pneumoniae*, значительно реже *Chlamydia pneumoniae*, еще реже – *Chlamydia psittaci* [6]. В таблице 1 приведены возбудители ОР и характерные клинические синдромы [5].

В последние годы значительное внимание уделяют метапневмовирусам – наиболее частой причине ОР у детей первого года жизни; бокавирусам человека, которые чаще поражают детей на 2–3-м году жизни [4].

При наличии хронических воспалительных процессов в носоглотке – синуситах, хроническом тонзиллите – в этиологии воспаления возрастает роль анаэробных возбудителей инфекции, таких как бактероиды, пептострептококки, фузобактерии и коринабактерии [1, 13, 11].

Таблица 1. Этиология и основные клинические синдромы поражения верхних дыхательных путей у детей.

Возбудитель	Основные синдромы поражения верхних дыхательных путей
Грипп	Ринофарингит, круп с лихорадкой
Парагрипп	Ринофарингит, круп
РС-вирус	Ринофарингит с лихорадкой, у детей старшего возраста – афебрильный
Аденовирусы	Ринофарингит, ринофарингит с лихорадкой, у детей старшего возраста – афебрильный, фарингит с налетами и без них, фарингоконъюнктивит, лихорадка
Риновирусы	Ринофарингит, круп с лихорадкой или без нее
Вирусы ЕСНО	Ринофарингит у грудных детей
Вирусы Коксаки	Фарингит без налетов, герпангина
Коронавирусы	Ринофарингит, чаще у детей старше 1 года

Если же ребенок в силу обстоятельств неожиданно меняет свой образ жизни (например, климатогеографическую зону проживания) или начинает посещать организованные коллективы (детские сады, школы), то происходят существенные изменения микробного биоценоза носо- и ротоглотки. В это время со слизистой верхних дыхательных путей можно выделить весьма значительное количество микроорганизмов, включая помимо перечисленных микробов и такие, как стафилококки, клебсиеллы пневмонии, кишечную палочку и другие [10].

Патогенез. В патогенезе решающую роль играет непосредственный контакт вируса со слизистой оболочкой назофарингеальной области. Он связывается с человеческим ICAM-1 (межклеточная молекула адгезии 1) рецептором и запускает высвобождение таких медиаторов воспаления, как брадикинин, простагландины, интерлейкины-1 и 8 и гистамин. Именно эти медиаторы воспаления обуславливают развитие симптомов ОР. Таким образом, сам вирус не вызывает повреждение слизистой [18].

Клиническая картина. Инкубационный период при остром ринофарингите составляет обычно от 1 до 4 дней. Для первых часов клинической картины характерны: заложенность носа, нарушения носового дыхания; затем появляются ринорея и чиханье. Одним из первых симптомов ринофарингита являются першение и боли в горле. Может появиться ночной кашель (обычно в начале ночи), который возникает за счет стекания слизи по задней стенке глотки (drip-синдром). Другими частыми симптомами являются гиперемия и отечность слизистой зева в области задней стенки глотки, некоторая болезненность при глотании, что иногда вызывает отказ ребенка от еды и даже позывы на рвоту [10]. Глотка богата нервными рецепторами, т. к. получает чувствительную, двигательную и вегетативную иннервацию из глоточного сплетения. Богатство нервных связей объясняет иррадиацию боли при заболеваниях глотки в ухо, нижнюю челюсть и т. д. [5]. ОР может сопровождаться лихорадочной реакцией. Отмечаются общее недомогание и кашель за счет раздражения и сухости слизистой оболочки глотки при дыхании через рот [10].

Течение. У детей первого года жизни ОР может протекать достаточно тяжело вследствие узости носовых ходов и малого размера носовой полости. Это вызывает выраженное нарушение носового дыхания, одышку, беспокойство, отказ от сосания, срыгивания, что может привести к развитию аспирации [10]. Дети грудного возраста становятся беспокойными, капризными, у них нарушается сон, ухудшается аппетит [5].

Средняя продолжительность заболевания в неосложненных случаях 5-10 сут. Обычно на 3-5-й день отделяемое из носа становится слизисто-гнойным, носовое дыхание улучшается, постепенно уменьшаются выделения из носа, и наступает выздоровление. При микоплазменной и хламидийной этиологии заболевание имеет тенденцию к затяжному течению – свыше 2 нед., нередко сопровождается развитием трахеита и/или бронхита [5].

Осложнения. Осложнением ОР является бактериальной инфекции, обычно вызванной микрофлорой, колонизирующей верхние дыхательные пути ребенка к развитием синуситов, бронхита, острого среднего отита, пневмонии. Это отмечается у ослабленных и иммунокомпromетированных детей. Другое осложнение ОР – обострение хронической легочной патологии: декомпенсация бронхолегочной дисплазии, обострение хронического бронхита, бронхиальной астмы и другие [10].

Диагностика. Ребенок до определенного возраста может не предъявлять конкретных жалоб, поэтому в первую очередь учитываются объективные проявления: изменение окраски слизистой оболочки ротоглотки, отказ от плотной пищи или появление капризности при ее приеме [5].

При фарингоскопии определяются гиперемия, отек и инфильтрация слизистой оболочки задней стенки глотки, небных дужек и мягкого неба. При боковом фарингите наблюдаются гиперемия и отек боковых валиков глотки. Степень гиперемии слизистой оболочки глотки может быть различной: от слабой до выраженного воспаления с налетами или гнойным экссудатом. Лихорадка, шейная лимфаденопатия и лейкоцитоз отмечаются как при вирусном, так и при бактериальном фарингите [5].

Методы лабораторной диагностики играют решающую роль при наблюдении заболевшего ребенка только в случаях тяжелого или осложненного течения ОР [9]. Среди них выделяют методы идентификации возбудителя (антигена) и методы выявления нарастания титра специфических антител в динамике заболевания. В последние годы наиболее достоверным методом идентификации возбудителя является полимеразная цепная реакция [10, 4]. Она позволяет идентифицировать большинство вирусов, а также микоплазмы, хламидии и ряд других бактерий. Другой метод – иммунофлюоресценции – универсальный метод, сочетающий точный морфологический анализ с высокой специфичностью и разрешающей способностью. Он прост, высокочувствителен и позволяет получить положительный результат через несколько часов от начала исследования в отношении любого антигенного вещества вирусной, бактериальной или другой природы [10, 4].

Дифференциальный диагноз. Обычно дифференциальная диагностика ОР требуется только при его затяжном течении, когда необходимо исключить неинфекционную природу заболевания: аллергический и вазомоторный риниты, поллиноз, инородное тело в полости носа, а также, но крайне редко, дифтерию носа. Здесь основное значение имеют анамнез и ЛОР-осмотр, включая эндоскопию полости носа, рентгенограмму носа, а иногда и носоглотки (фиброскопию) [10].

Лечение. Основные принципы терапии заболеваний верхних отделов респираторного тракта и полости рта у детей: уменьшение выраженности симптомов болезни, предотвращение развития гнойных и негнойных осложнений при бактериальной инфекции, снижение частоты развития побочных эффектов лечения. Использование противовирусных нецелесообразно, т.к. их эффективность сомнительна [21]. Антибиотики при лечении ОР показаны только при развитии бактериальных осложнений: синусита, отита, пневмонии, бронхита.

Данные многочисленных исследований свидетельствуют о том, что в 50–70% случаев при ОР, трахеитах, бронхитах у детей, несмотря на преимущественно их вирусную этио-

логию, назначаются антибиотики. Хотя результаты клинических исследований MEDLINE и SCIELO (с января 2000 по октябрь 2006 г.), касающихся диагностики и лечения ОР и синуситов в педиатрической практике, показали, что положительная динамика большинства этих заболеваний без антибиотиков отмечается уже через 2–3 сут. Более того, антибактериальные препараты могут оказаться попросту неэффективными [15, 16]. Уничтожая и патогенную, и непатогенную микрофлору ротоглотки, они снижают иммунологический статус ребенка, увеличивают число рецидивов воспалительных заболеваний глотки, способствуют развитию аллергических реакций, появлению резистентных штаммов микроорганизмов, дисбактериоза полости рта, ротоглотки и кишечника [5].

При лечении острого ринита следует учитывать стадии заболевания:

- 1) сухая (стадия раздражения);
- 2) серозного отделяемого;
- 3) слизисто-гнойного отделяемого (стадия разрешения).

В первую фазу используются различные масляные препараты, которые вводятся в полость носа. Возможно применение аэрозолей. Неплохой эффект достигается от местного введения иммунных и противовирусных препаратов, например интерферона [4]. Возможно использование горячих ванн, растираний, тепловых процедур [5]. Кроме того, необходимо промывание полости носа солевыми растворами, способствующими лучшему очищению слизистой оболочки носа и элиминации вируса. Считается, что содержание в растворе для промывания носа таких микроэлементов, как Ca, Fe, K, Mg, Cu, способствует повышению двигательной активности ресничек, активизации репаративных процессов в клетках слизистой оболочки носа и нормализации функции ее желез [8]. Перечисленные микроэлементы содержатся в препаратах из воды минеральных источников, обладающей лечебными свойствами, и препаратах, которые готовят из морской воды, стерилизуя ее и доводя содержание солей до изотонической концентрации. Данные средства способствуют разжижению слизи и облегчают ее удаление из носа, усиливают резистентность слизистой оболочки носа к болезнетворным бактериям и вирусам [5].

В стадии серозной экссудации рекомендуется применять местные вяжущие препараты (колларгол и протаргол), изотонические растворы для промывания носа, деконгестанты в виде геля или капель в нос.

В третьей стадии также используются изотонические растворы для промывания носа, сосудосуживающие препараты. Следует помнить, что из-за опасности формирования медикаментозного ринита (синдром «рикошета») сроки использования местных деконгестантов у детей примерно в 2 раза меньше, чем у взрослых, и составляют 3–5 дней [5]. Детям младшего возраста желательно применять препараты короткого действия по причине опасности длительной ишемии не только слизистой оболочки полости носа, но и мозга, что может провоцировать общие судороги [3].

На сегодняшний день существует многолетний опыт успешного применения протаргола (1–2 %) при остром насморке в любой его фазе, начиная от заложенности носа и жидких выделений и заканчивая густыми слизистыми выделениями. Протаргол, или серебра протеинат – это серебросодержащее белковое соединение, обладающее вяжущим, антисептическим и противовоспалительным действием. Протаргол обладает не только противомикробным, но и противовирусным и иммуностимулирующим свойствами. В отличие от сосудосуживающих капель протаргол борется с причиной инфекционно-воспалительного процесса ЛОР-органов, подавляет жизнедеятельность возбудителей инфекции и уменьшает воспалительный процесс. Сосудосуживающее действие у протаргола мягкое, осложнений со стороны кровеносных сосудов не возникает, поэтому его можно применять в течение длительного времени [5]. В результате исследования раствора протаргола в различных концентрациях на культуре клеток отмечено угнетение репродукции вирусов, вызывающих

инфекционный ринотрахеит и вирусную диарею, при концентрации 0,25–0,5% [6]. Таким образом, использование протаргола, обладающего активным антисептическим и противовоспалительным действием, способствует раннему выздоровлению и предупреждению осложнений острого ринита [5].

При наличии обильного серозно-гнойного отделяемого необходимо проведение эвакуации экссудата (туалет носа по Проецу) [2,12].

Лечебные мероприятия при остром фарингите включают:

- щадящую диету: теплые бульоны, негустые каши. На время острого периода заболевания необходимо исключить горячую, холодную, кислую, острую пищу. Пить следует больше обычного;
- полоскание глотки антисептическими растворами с морской солью, травами, раствором эвкалипта и др. 3–4 раза в сутки, желательно после приема пищи;
- орошение глотки антисептическими или содержащими антибактериальные средства аэрозолями по 2–3 дозы 2–4 р./сут;
- рассасывание таблеток или леденцов с антисептическим, обезболивающим, смягчающим действием;
- при бактериальном фарингите необходимо назначение системных антибиотиков [5].

Противокашлевые отхаркивающие и обволакивающие лекарственные средства назначают только в случаях, когда заболевание сопровождается непродуктивным, мучительным, болезненным кашлем, приводящим к нарушению сна и аппетита ребенка. Отхаркивающие лекарственные средства показаны, если кашель не сопровождается наличием густой, вязкой мокроты, но отделение ее затруднено. Препараты назначают при выраженном кашле на 7–10 дней. Надо сказать, что отхаркивающие средства применяются очень широко, хотя строгих клинических исследований этих средств практически не проводилось [5].

Электропроцедуры (ультравысокочастотная, сверхвысокочастотная терапия, диатермия) показаны при осложненном ринофарингите.

Резюмируя можно сказать диагностика и лечение ОР у детей далеко от своего решения, что требует дальнейших научных исследований.

Заключение

Литературные данные свидетельствуют о преимущественно вирусной этиологии заболеваний респираторного тракта у детей в 50–70%, особенно велика роль риновирусов, реже встречаются вирусы парагриппа 1, 2 и 3-го типа, вирусы гриппа А и В.

У детей первого года жизни ОР может протекать достаточно тяжело в связи с анатомо-физиологическими особенностями дыхательных путей у детей грудного возраста, что является частой причиной присоединения бактериальной инфекции с развитием у них осложнений в виде ларингита, бронхита, пневмонии и острого среднего отита.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алланиязов С.Н. Повышение эффективности лечения ангин. Автореферат дис. канд. мед. наук. Ташкент 2006; 1-20.
2. Бабаханов Г. К. Гатиспан в этиотропной терапии острых синуситов у взрослых больных/Г. К. Бабаханов, А. Т. Алмаматов. Бюллетень ассоциации врачей Узбекистана. Ташкент, 2010, N4:75-77.
3. Гаращенко Т. И. Современная терапия аллергических ринитов у детей. Русский медицинский журнал. 2002; Т. 10. № 5: 273–278.
4. Ключников С.О., Зайцева О.В., Османов И.М., Крапивкин А.И., Кешишян Е.С., Блинова О.В., Быстрова О.В. Острые респираторные заболевания у детей. Пособие для врачей. Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2008; № 3:1–36.

5. Каннер, Е. В., Усенко Д. В., Максимов М. Л., Современные подходы к терапии острого ринофарингита у детей. Русский медицинский журнал : Независимое издание для практикующих врачей. 2014; № 21: 1541-1543 .
6. Красочко П.А. Применение Т-активина и протаргола для лечения респираторных болезней детей. П.А. Красочко, Т.И. Помирко, П.И. Яровой. Ветеринария. 199; № 11: 22–23.
7. Лыткина И.Н. Анализ заболеваемости гриппом и другими респираторными инфекциями по г. Москве в эпидсезон 2009–2010 гг. Еженедельный информационный бюллетень Роспотребнадзора. 2010; 22–6.
8. Лопатин А.С., Овчинников А.Ю., Свистушкин В.М., Никифорова Г.Н. Топические препараты для лечения острого и хронического ринита. Русский медицинский журнал. 2003; Т. 11. № 8: 446–448.
9. Острые респираторные заболевания у детей: лечение и профилактика. Научно-практическая программа Союза педиатров России. М.: Международный фонд охраны здоровья матери и ребенка, 2002.
10. Самсыгина Г.А., Богомильский М.Р. Инфекции верхних дыхательных путей. Педиатрия. Национальное руководство. Т. 2. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009; 56–62.
11. Хасанов, С.А. Распространенность хронического тонзиллита в семье и его профилактика. С.А. Хасанов, А.А. Асроров, У.Н. Вохидов. Вестн. оториноларингологии. 2006; № 4: 38-40.
12. Хасанов С.А. Современные аспекты диагностики и лечения параназальных синуситов у детей. Хасанов С.А. Стоматология. 2005; № 1-2: 86-87.
13. Эшназаров И.Р., Джаббаров Д.Р. Гнойные риносинуситы у детей с железодефицитной анемией. VI съезд педиатров Республики Узбекистан 5 - 6 ноября, сборник тезисов, 2009; 15.
14. Bartlett JG. Management of respiratory tract infection; 3rd Ed. Philadelphia 2001; 178–82.
15. Battist N. The evaluation of the analgesic and antiinflammatory effects of flurbiprofen mouth wash and 100 mg tablets in oral medicine. Minerva Stomatol. 1994; Vol. 43. № 4: 141–144.
16. Benzimoj S.I., Langford J.H., Christian J. et al. Efficacy and tolerability of the anti-inflammatory throat lozenge Flurbiprofen 8.75 mg in the treatment of sore throat. Clin. Drug Invest. 2001; Vol. 21. № 3: 183–193.
17. Fendrick AM, Monto AS, Nightengale B, Sarnes M (2003). "The economic burden of non-influenza-related viral respiratory tract infection in the United States". Arch. Intern. Med. 163 (4): 487–94. doi:10.1001/archinte.163.4.487. PMID 12588210.
18. Eccles R (November 2005). "Understanding the symptoms of the common cold and influenza". Lancet Infect Dis 5 (11): 718–25. doi:10.1016/S1473-3099(05)70270-X. PMID 16253889.
19. Kirkpatrick GL (December 1996). "The common cold". Prim. Care 23 (4): 657–75. doi:10.1016/S0095-4543(05)70355-9. PMID 8890137.
20. Ronald Eccles, Olaf Weber, (2009). Common cold. Basel: Birkhäuser. p. 3. ISBN 978-3-7643-9894-1.
21. Simasek M, Blandino DA (2007). "Treatment of the common cold". American Family Physician 75 (4): 515–20. PMID 17323712.

MICROELEMENTOSES AS A CAUSAL FACTOR IN THE STRUCTURE OF REPRODUCTIVE LOSSES

N.G. Ashurova, B.V. Shodiev

Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan

nilu74@list.ru

The article presents recent data and discovers a certain etiopathogenetic aspects of reproductive losses. However, among them unnoticed the status of microelement deficiency as a possible etiological factor of pathology.

Keywords: reproductive losses, vitamins and minerals, spontaneous abortion, hormonal status, mineral deficiency.

МИКРОЭЛЕМЕНТОЗЫ, КАК ПРИЧИННЫЙ ФАКТОР В СТРУКТУРЕ РЕПРОДУКТИВНЫХ ПОТЕРЬ

Н.Г. Ашурова, Б.В. Шодиев

Бухарский Государственный медицинский институт, Узбекистан

nilu74@list.ru

В статье изложены современные данные литературы и выявлены определенные этиопатогенетические аспекты репродуктивных потерь, среди которых незамечено дефицитного состояния микроэлементов, как возможного этиологического фактора патологии.

Ключевые слова: репродуктивная потеря, витамины и минералы, спонтанный аборт, гормональный статус, минеральная недостаточность.

Введение

Известно, что многие болезни связаны с недостаточным поступлением и содержанием в организме определенных микроэлементов (МЭ). Многие эссенциальные МЭ являются каталитическими центрами наиважнейших ферментов. В литературе имеются единичные данные о влиянии отдельных МЭ на развитие репродуктивных нарушений. Учитывая важную роль МЭ в жизнедеятельности клетки, можно предположить, что развивающийся дисбаланс спектра жизненноважных МЭ будет способствовать нарушению равновесия в «гипоталамо-гипофизарно-яичниковой» системе и изменению активности многих ферментных систем, ответственных за процессов овуляции и зачатия.

Важно отметить, на сегодняшний день в Республике Узбекистан действует Закон «О профилактике микронутриентной недостаточности среди населения» [2,3,4].

Известно, что микроэлементы являются составляющей частью практически всех enzymных процессов. На огромном количестве примеров установлено, что большинство соматических, нервных, инфекционных и других заболеваний сопровождаются статистически достоверным нарушением оптимальной концентрации различных МЭ на субклеточном, клеточном, и органном уровнях. Многие эссенциальные МЭ существенно влияют на репродуктивную функцию организма [1]. Так, *цинк* участвует в формировании чувствительности, факторов оплодотворения, роста. На фоне дефицита цинка может происходить задержка полового развития [10]. Дефицит *меди* может вызвать у девушек задержку полового созревания, а у женщин бесплодие и снижение полового влечения. *Кобальт* в сочетании с другими МЭ повышает половую функцию, способствует секреторной регуляции гормонов гипоталамуса, гипофиза, надпочечной и половой желез. Недостаток *селена* приводит к довольно ранним изменениям в половых органах [8,9]. *Железо* является составной частью гемоглоби-

на, сложных железобелковых комплексов и ряда ферментов, усиливающих процессы дыхания в клетках. Железо стимулирует кроветворение. При дефиците железа в организме, прежде всего, ухудшается клеточное дыхание, что ведет к дистрофии тканей и органов и нарушению состояния организма еще до развития анемии [5,7]. *Марганец* оказывает значительное влияние на рост, размножение, кроветворение, вызывает увеличение полихроматофильных нормобластов, эритроцитов, массы циркулирующей крови и уровня гемоглобина. Марганец способствует повышению распада тканевых белков и усиливает выведение азота из организма, оказывает выраженное влияние на половое развитие и размножение. Благоприятно воздействуя на плод, улучшая его физическое развитие. Снижение количества марганца в организме приводит к выкидышам, увеличению частоты мертворождаемости [6].

Цель исследования – изучить роль МЭ в формировании плода и течении беременности, развитии репродуктивных потерь (невынашивание и неразвивающаяся беременность).

Материалы и методы

Под наблюдением находились 56 женщин с диагнозом неразвивающаяся беременность и отягощённый акушерский анамнез (привычное невынашивание и/или недонашивание) и 20 условно здоровых женщин фертильного возраста.

Средний возраст обследуемых составил 25.3 лет. Жительниц города было 48.3%, села – 51.7%. По профессии: служащие – 23.7%, рабочие – 27.1%, студентки – 23.7%, домохозяйки – 25.4%.

Исследование МЭ состава крови осуществлялось в Республиканском научно-исследовательском центре криминалистики. МЭ состав подготовленных образцов определялся на приборе AT 7500a (Agilent 7500a inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer, Япония) методом количественного эмиссионного спектрального анализа: газ - носитель аргон, мощность 1310 Вт, время интегрирования 0.1 с.

Результаты и обсуждение

Исследования показали, что репродуктивные потери в сочетании с экстрагенитальной патологией имели место в 68.3% случаях: анемия – 48.4%, эндокринные заболевания – 24%, заболевания мочевыводящих путей – 13.9%, печени – 7.5%, патология органов верхних дыхательных путей – 4.1%, другие – 1.3%. Гинекологическими заболеваниями страдали 30,6% женщин: кольпитом – 12.5%, эндометритом – 7.8%, аднекситом – 2.2%, эрозией шейки матки – 5,8%, киста яичника зарегистрирована в 2.2% случаев.

Синдром поликистозных яичников диагностирован у 15.8% обследуемых. У 19,2% женщин с репродуктивными потерями в анамнезе имели место различные расстройства менструальной функции.

Результаты исследований по МЭ статусу крови обследуемых женщин представлены в таблице 1.

Из таблицы видно, что у женщин с репродуктивными потерями наблюдается дефицит ряда эссенциальных МЭ таких как йод, железо, кобальт, цинк, селен и др. Уровень же токсичных МЭ оказался достоверно выше, чем у здоровых: алюминий, бериллий, ртуть и свинец. У здоровых женщин фертильного возраста средний уровень хрома в сыворотке крови составляет 71 мкг,%, в эритроцитах - 84 мкг,%.

Таблица 1. Микроэлементный статус у здоровых женщин и у женщин с репродуктивными потерями (мкг,%)

МЭ	Здоровые женщины n=20		Женщины с репродуктивными потерями, n= 56	
	Сыворотка крови	Эритроциты	Сыворотка крови	Эритроциты
Эссенциальные микроэлементы				
Cr	71.8	84.8	68.3	66.7
Mn	17.4	32,4	11.2	21.7
Fe	142.4	74671	102.7	56072
Co	8.4	26.3	6.6	19.6
Cu	152.6	164.7	186.3	148.3
Zn	154.6	942	106.5	465.2
Se	8.1	24.4	5.1	16.7
Mo	1.3	2,1	1.1	1.8
I	14.8	37.4	9.6	23.6
Токсичные микроэлементы				
Be	0.76	0.36	0.80	0.37
Al	448	434	467	471
Cd	30.6	31.9	34.7	40.3
Hg	0.47	0.4	0.51	0.46
Pb	42.6	38.3	46.5	37.7

При этом значительное снижение наблюдается у женщин с репродуктивными потерями - 68 и 66 мкг,% соответственно. В группе условно здоровых женщин распределение марганца в крови было следующим: в сыворотке крови его средняя концентрация составляет 17 мкг,%, в эритроцитах - 32 мкг,%. Хотя такое соотношение сохраняется у женщин с репродуктивными потерями, однако, отмечается снижение по сравнению с аналогичными показателями у здоровых – 11 и 21 мкг,% соответственно.

Более 99% железа в крови приходится на долю эритроцитов. Так, у здоровых женщин его концентрация составляет в сыворотке крови 142 мкг,%, в эритроцитах – 74671 мкг,%. У женщин с репродуктивными потерями данный показатель имеет достоверно сниженную концентрацию – 102 и 56072 мкг,% соответственно. Снижение концентрации железа в эритроцитах имеет прямую связь с показателями гемоглобина и эритроцитов.

В крови здоровых женщин 1/4 кобальта находится в эритроцитах, что свидетельствует о транспортной функции красных клеток и о необходимости этого элемента в их жизнедеятельности. Так в сыворотке крови здоровых женщин средняя концентрация кобальта составляет 8.4 мкг,%, в эритроцитах – 263 мкг,%. У женщин с репродуктивными потерями этот показатель равен 6.6 и 19.6 мкг,% соответственно с сохранением в этих средах соотношения - 1/4.

Содержание меди в сыворотке крови и в эритроцитах имеет почти одинаковую концентрацию у здоровых женщин – 152 и 164 мкг,% соответственно. У женщин с репродуктивными потерями средний уровень меди в сыворотке крови повышен – 186,3 мкг,%, а в эритроцитах понижен – 148 мкг,%. Снижение меди в эритроцитах прямо пропорционально количеству эритроцитов. Данное положение свидетельствует о несомненной роли меди в эритропоэзе.

Более 80% цинка крови приходится на долю его концентрации в эритроцитах. Так, в сыворотке крови у здоровых женщин уровень цинка составляет 154 мкг,%, тогда как в эритроцитах его концентрация достигает 942 мкг,%. У женщин с репродуктивными потерями наблюдается достоверное снижение этого элемента в крови в целом - 465 и 106 мкг,% соответственно.

У здоровых женщин 75% селена крови приходится на долю эритроцитов. Так, средняя концентрация селена в сыворотке крови составляет 8.1 мкг,%, в эритроцитах – 24.4 мкг,%. У женщин с репродуктивными потерями – 5.1 и 16.7 мкг,% соответственно, что достоверно снижается в обеих средах по сравнению с аналогичными показателями здоровых.

Большая часть йода в крови у здоровых женщин находится в эритроцитах. Так, средний уровень этого биоэлемента в сыворотке крови составляет 14.8 мкг,%, в эритроцитах 37.4 мкг,%. У женщин с репродуктивными потерями концентрация йода снижена в крови – 9.6 и 23.6 мкг,% соответственно, с сохранением соотношения в сыворотке крови и эритроцитах.

Результаты исследования по токсичным МЭ показали закономерные изменения у женщин с репродуктивными потерями. Уровень бериллия у здоровых женщин в сыворотке крови составил, в среднем, 0.76 мкг,%, в эритроцитах – 0.36 мкг,%. У женщин с репродуктивными потерями – 0.8 и 0.37 мкг,% соответственно.

Концентрация алюминия в крови в сравниваемых группах не отличалась. Его концентрация у здоровых женщин в сыворотке крови составляет 448 мкг,%, в эритроцитах – 434 мкг,%, а у женщин с репродуктивными потерями – 467 и 471 мкг,% соответственно. Уровень кадмия в крови был выше у женщин с репродуктивными потерями по сравнению с аналогичными показателями здоровых. Так, у женщин контрольной группы данный показатель в сыворотке крови было 30.6 мкг,%, в эритроцитах 31.9 мкг,%, тогда как у женщин с репродуктивными потерями его уровень составил – 34.7 и 40.3 мкг,% соответственно.

Распределение наиболее токсичного МЭ – ртути имело одинаковый характер в сыворотке крови и в эритроцитах. У здоровых женщин его концентрация в сыворотке крови составила 0.47 мкг,%, в эритроцитах – 0.4 мкг,%, а у женщин с репродуктивными потерями – 0.51 и 0.46 мкг,% соответственно.

Содержание свинца в сыворотке крови женщин с репродуктивными потерями было повышенным (46.5 мкг,%) по сравнению со здоровыми (42,6 мкг,%). В эритроцитах наблюдалась обратная пропорция – 37.7 мкг,% и 38.3 мкг,% соответственно.

Таким образом, повышенный уровень токсичных МЭ (бериллий, алюминий и ртуть) и недостаток эссенциальных МЭ (йод, железо, селен, цинк, кобальт) напрямую связан с клиническими и лабораторными показателями женщин с репродуктивными потерями.

Заключение

В структуре причин репродуктивных потерь (невынашивание и неразвивающаяся беременность) одну из основных причин занимают микроэлементозы, характеризующиеся дефицитом эссенциальных микроэлементов с одновременным повышением концентрации токсичных. Следовательно, устранение причин, приводящих к репродуктивным потерям должно базироваться на коррекции микроэлементоза, с учётом восполнения организма эссенциальными МЭ и выведением из организма токсичных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А. и др. Микроэлементозы человека. М.: Медицина. 1991: 496 с.
2. Амонов И. И. Взаимосвязи микроэлементного состояния крови и плаценты у беременных, страдающих железодефицитной анемией. Педиатрия. 2003; Спец. вып.: 45-47.
3. Амонов И. И. Микроэлементоз и анемия у беременных в очаге йодного дефицита. Автореф. дис. ... док. мед. наук. Ташкент, 2005: 41 с.
4. Арипджанова М. Н., Аюпова Ф. М. Особенности изменения микроэлементного состава в системе мать-плацента-плод при гестозах с синдромом задержки развития плода. Патология. 2003; 2: 37-40.
5. Бутова Е. А., Головин А. А., Яремчук Л. И. Клиническая оценка эффективности препарата «Феюльс» в лечении железодефицитной анемии у беременных. Акуш. и гин. 2005; 3: 37-39.

6. Гафарова Д. Х. Принцип реабилитации женщин с самопроизвольными выкидышами и гиперпролактинемической яичниковой недостаточностью. Журн. теорет. и клин. мед. 2007; 1: 89-91.
7. Толмачев В.С., Семченкова С.А., Боровицкая Е.И. и др. Генетический аппарат клеток при невынашивании беременности. Здоровоохр. Казахстана. 2006; 10: 34.
8. Курбанов Д.Д., Алиева Т.М., Кадырова Н.С. Взаимосвязь некоторых эссенциальных микроэлементов и гормонов крови у женщин репродуктивного возраста с постовариозэктомическим синдромом. Бюллетень ассоциации врачей Узбекистана. 2007; 4: 21-23.
9. Джаманаева К.Б. Анемия беременных как фактор риска материнской и перинатальной патологии. Здоровоохр. Казахстана. 2007; 10: 31.
10. Paszkowski T., Traub A.I., Robinson S.Y., McMaster D. Selenium dependent glutathione peroxidase activity in human follicular fluid. Clin. Chim. Acta. 1995; 236(2): 173-180.
11. Zagrodzki P., Ratajczak R. Selenium status, sex hormones, and thyroid function in young women. J. Biol. Trace Elem. Res. 2008; 2(4): 296-304.
12. Zinc does not acutely suppress prolactin in normal or hyperprolactinemic women. Koppelman M.C., Greenwood V., Sohn J., Deuster P. J. Clin. Endocrinol. Metab. 1989; 68(1): 215-218.

PHOTOMETRIC DETERMINATION OF IRON IN HEMOSTATIC COMPOSITION

Yu.N. Barsukova, O.A. Melnikova, V.D. Thai

Ural state medical University, Yekaterinburg, Russia

E-mail: iulija.barsukowa@yandex.ru

The developed method for the quantitative determination of iron ion by the photometric method in the hemostatic composition: ferric chloride III – 5, 0 g, hydroxyethyl starch – 2, 5 g, aminocaproic acid – 1, 25 g, distilled water – 100 ml.

Keywords: hemostatic agent, the ferric chloride, photoelectrocolorimeter, bleeding.

ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗА В ГЕМОСТАТИЧЕСКОМ СРЕДСТВЕ

Ю.Н. Барсукова, О.А. Мельникова, В.Д. Тхай

Уральский государственный медицинский университет Екатеринбург, Россия

E-mail: iulija.barsukowa@yandex.ru

Разработана методика количественного определения иона железа фотометрическим методом в гемостатическом средстве состава: хлорид железа III–5.0 г, гидроксиптилкрахмал –2.5 г, аминокaproновая кислота – 1.25 г, вода очищенная – 100 мл.

Ключевые слова: гемостатическое средство, хлорид железа, фотоэлектроколориметр, кровотечения.

Введение

Несмотря на широкий ассортимент гемостатических лекарственных средств поиск более безопасных и эффективных средств данной группы сохраняет свою актуальность. В связи с этим был разработан состав гемостатического средства, содержащий хлорид железа III. Железо содержится в гемоглобине крови, участвует в кроветворении, введение его в данный препарат приводит к гемостатическим свойствам и предотвращает развитие анемии.

В качестве метода количественного определения железа предложена фотометрия. Ион железа III образует с сульфосалициловой кислотой ряд комплексов, состав и окраска которых зависят от кислотности раствора. При pH = 3 образуется соединение фиолетового цвета состава 1:1. Светопоглощение этого комплекса максимально при 510 нм ($\epsilon = 1600$).

Материалы и методы

Реактивы. Кислота сульфосалициловая $C_7H_6O_6S$, 25%-й раствор. Квасцы железоммонийные (ЖАК) $NH_4Fe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ (к), Кислота серная H_2SO_4 (х.ч.) 0,05М раствор.

Посуда. Пипетка градуированная (10 мл) и простая (2 мл). Колбы мерные (50 и 100 мл). Цилиндры мерные (10 и 25 мл).

Аппаратура. Фотометр КФК-3-«ЗОМЗ», весы аналитические CE224-C.

Результаты и обсуждение

Приготовление стандартных растворов сульфосалицилата железа. В мерные колбы на 50 мл помещают 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 и 16 мл стандартного раствора железо-аммонийных квасцов, в каждую колбу добавляют 3 мл раствора сульфосалициловой кислоты, 1 мл серной кислоты и доводят до метки дистиллированной водой.

Приготовление основного стандартного раствора железоммонийных квасцов. 30 г квасцов железо-аммониевых растворяют в 100 мл воды; к раствору прибавляют разведенной азотной кислоты до перехода коричневой окраски в желто-зеленую. Раствор хранят в за-

щищенном от света месте [1].

Приготовление рабочего раствора железоммонийных квасцов. Полученный основной стандартный раствор разбавила в 30 раз. Концентрация составила – 0,01 г/мл

Снятие спектра поглощения сульфосалицилата железа, выбор светофильтра. Самый концентрированный раствор наливают в кювету фотоэлектроколориметра ($l=1$ см); в качестве раствора сравнения берут воду. Измеряют оптическую плотность полученного раствора для всех светофильтров или в диапазоне длин волн 400 – 600 нм. Строят кривую светопоглощения в координатах оптическая плотность – длина волны и выбирают для дальнейшей работы светофильтр, соответствующий максимуму поглощения света окрашенным соединением (λ_{\max}). Максимум поглощения соответствует $\lambda_{\max} = 510$ нм.

Построение градуировочного графика. Для построения градуировочного графика измеряют оптическую плотность приготовленных стандартных растворов железоммонийных квасцов, содержащих различные количества железа.

Измеряют оптическую плотность стандартных растворов ($A_{\text{ст}}$) в выбранных условиях (три параллельных измерения для каждого раствора). Данные заносятся в таблицу 1.

Таблица 1. Построение градуировочного графика ЖАК.

C(Fe ³⁺), мг/мл	Оптическая плотность А			
	A ₁	A ₂	A ₃	A _{ср}
0.400	2.296	2.294	2.296	2.295
0.800	2.312	2.313	2.313	2.313
1.200	2.377	2.378	2.377	2.377
1.600	2.394	2.390	2.390	2.391
2.000	2.401	2.406	2.408	2.405
2.400	2.406	2.405	2.406	2.406
2.800	2.415	2.415	2.415	2.415
3.200	2.424	2.425	2.425	2.425

По данным таблицы строят градуировочный график в координатах оптическая плотность А – концентрация иона железа III (Рис. 1).

Уравнение прямой: $y = 0,0181x + 2,2971$

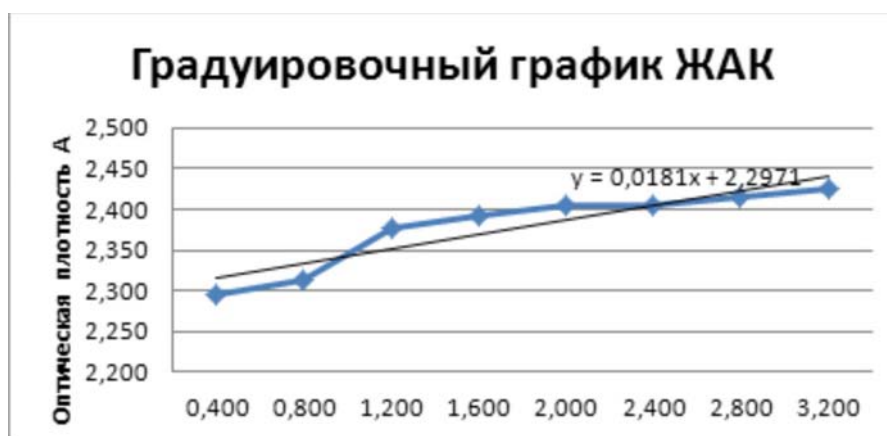


Рис. 1. Градуировочный график железоммонийных квасцов (ЖАК).

Фотометрирование исследуемого раствора. Состав анализируемого гемостатического средства представлен в таблице 2.

Таблица 2. Состав гемостатического средства.

Ингредиент	Масса, г (Объем, мл)
Хлорид железа III	5.0
Гидроксиэтилкрахмал	2.5
Кислота Аминокапроновая	1.25
Вода очищенная	100.0

10 мл гемостатического средства помещают в колбу на 50 мл (V_1) доводят до метки дистиллированной водой. Перемешивают, отбирают аликвоту 10 мл (V_n) и помещают её в колбу на 50 мл (V_2), добавляют 3 мл сульфосалициловой кислоты, 1 мл серной кислоты и доводят до метки дистиллированной водой. Измеряют оптическую плотность A_x (шесть параллельных определения) при выбранном светофильтре ($l = 1$ см). Результаты заносят в таблицу 3.

Таблица 3. Значение оптической плотности гемостатического средства

$C(Fe^{3+}), \text{ мг/мл} - X_i$	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A ср
Смесь гемостатического средства	2.441	2.442	2.445	2.447	2.450	2.450	2.445

Концентрацию железа в исследуемом растворе (C_x) определяют по градуировочному графику (рис. 1). Расчет содержания ионов железа ведут по следующей формуле:

$$C_x = \frac{C(Fe) \cdot V_2 \cdot V_1}{1000 \cdot V_n}, \text{ г}$$

По градуировочному графику данное значение соответствует концентрации ионов железа – 2.3414 мг\мл (при использовании уравнения кривой).

$$y = 0,0181 \cdot 2,445 + 2,2971 = 2,3414$$

$$C_x = \frac{C(Fe) \cdot V_2 \cdot V_1}{1000 \cdot V_n} = \frac{2,3414 \cdot 50 \cdot 50}{1000 \cdot 10} = 0,0585 \text{ г\мл}$$

Истинное значение $C_0 = 0,05 \text{ г\мл}$

$$\Delta X = 0,0585 - 0,05 = 0,0085 \text{ г\мл}$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta X \cdot 100\%}{C_0} = \frac{0,0085 \cdot 100\%}{0,05} = 17\%$$

Заключение

Предложен метод количественного определения железа в гемостатическом средстве. В качестве метода анализа выбрана фотоэлектроколориметрия при длине волны 510 нм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная фармакопея СССР. Одиннадцатое издание, 1990.

COMPLIANCE WITH THE PHARMACEUTICAL ORDER IN THE PHARMACY AND MEDICAL ORGANIZATIONS

D.A. Bochenina, O.A. Melnikova, V.D. Thai

Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia

E-mail: dasha_bochenina@mail.ru

The article analyzes the main common violations of the pharmaceutical order in the pharmacy and medical organizations.

Keywords: storage, drug, medical organization, pharmaceutical organization.

ОСОБЕННОСТИ СОБЛЮДЕНИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПОРЯДКА В АПТЕЧНЫХ И МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Д.А. Боченина, О.А. Мельникова, В.Д. Тхай

Уральский государственный медицинский университет Екатеринбург, Россия

E-mail: dasha_bochenina@mail.ru

В статье проанализированы основные часто встречающиеся нарушения фармацевтического порядка в аптечных и медицинских организациях.

Ключевые слова: хранение, лекарственный препарат, медицинская организация, аптечная организация.

Введение

В настоящее время фармацевтический рынок постоянно растет, что в свою очередь, требует четкого контроля за соблюдением правильности обращения лекарственных средств в аптечных и медицинских организациях. Лекарственные средства отличаются от других товаров тем, что пациент не может самостоятельно определить качественный ли препарат в связи с отсутствием специфических знаний и умений. Следовательно, организация правильного хранения лекарственных препаратов является одной из самых важных задач аптечных и медицинских организаций [4].

Таким образом, *цель нашего* исследования – проанализировать основные нарушения фармацевтического порядка согласно действующей нормативной документации.

Материалы и методы

На основе действующей нормативной документации были проанализированы иллюстрированные данные с последующим выявлением соответствующих нарушений фармацевтического порядка. В качестве нормативной базы были использованы: Приказ Минздрава РФ от 23.08.2010 N 706н (ред. от 28.12.2010) "Об утверждении Правил хранения лекарственных средств", ОФС.1.1.0010.15 ГФ XIII. Объектами нашего исследования были документы проверки медицинских и аптечных организаций на территории Свердловской области.

Результаты и обсуждение

В результате исследования были выявлены следующие нарушения размещения лекарственных препаратов. При хранении в шкафах лекарственные препараты для медицинского применения во вторичной (потребительской) упаковке размещены этикеткой (маркировкой) внутрь (п. 41) [1].

В медицинских организациях допускается комплектация холодильного оборудования не поверенными термометрами. Согласно Пр. 706н контролирующие приборы должны быть сертифицированы, калиброваны и подвергаться поверке в установленном порядке (п.7) [1].

На термометре указана температура 0°C, что не соответствует условиям хранения препарата. Условия хранения препарата Фазлодекс – в защищенном от света месте, при температуре 2–8 °C. [3] Следовательно, данный лекарственный препарат при таком способе хранения потеряет свои фармакологические свойства и применение препарата будет не только не эффективно, но и не безопасно.



Рис. 1. Размещение препарата Фазлодекс в холодильном оборудовании МО.

Допускается размещение лекарственных средств, хранящихся в складских помещениях на полу без поддона (п.22) [1]. При ручном способе разгрузочно-погрузочных работ высота укладки лекарственных средств превышает 1,5 м (п.23) [1], что во много раз повышает риск урона и порчи коробок с лекарственными препаратами при разгрузке.

Неправильное ведение карты регистрации температуры и влажности воздуха. Ведение карты должно быть регулярным и ежедневным. Влажность воздуха в большинстве случаев не учитывается либо превышает значения, установленные нормативной документацией $60 \pm 5^\circ\text{C}$ [2].

Заключение

Таким образом, надлежащее хранение лекарственных средств для медицинского применения является неотъемлемой частью оказания эффективной фармацевтической помощи населению. В ходе исследования было обнаружено достаточно нарушений и неточностей в размещении лекарственных препаратов, что подчеркивает необходимость усиления контроля по данному вопросу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 23.08.2010 N 706н (ред. от 28.12.2010) "Об утверждении Правил хранения лекарственных средств" ОФС.1.1.0010.15, ГФ XIII.
2. Инструкция по применению лекарственного препарата Фазлодекс. Справочник лекарств ЛРС [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rlsnet.ru> (дата обращения 20.09.2016 г.)
3. Управление и экономика фармации: В 4 т. Т. 1: Фармацевтическая деятельность. Организация и регулирование: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / И.В. Косова, Е.Е. Лоскутова, Т.П. Лагуткина и др.; Под ред. Е.Е. Лоскутовой. – М.: Издательский центр «Академия», 2003: 244-254.

DYNAMICS OF MOTOR ACTIVITY IN YOUNGER SCHOOL CHILDREN

N.Kh. Gaffarova, M. Imommov, I. Mirzaev

Individual features of motor activity of ordinary primary school children and children of sport primary school have been studied. The dynamics of physical activity for children of ordinary and sport primary schools throughout the year, weeks, days, and the regular possibility to the child's body with a deficiency or excess motor activity were studied.

Keywords: schoolchildren, motor activity, regulation.

ДИНАМИКА РЕГУЛЯЦИИ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ У ШКОЛЬНИКОВ МЛАДШИХ ВОЗРАСТОВ

Н.Х. Гаффорова, М. Иомов, И. Мирзаев

В статье освещены особенности индивидуального проявления двигательной активности детей младших классов спортивной школы. Изучена динамика двигательной активности детей в течение года, недели, суток и регуляторная возможность детского организма при недостатке или избытке двигательной деятельности, а также двигательная активность учащихся спортивных школ.

Ключевые слова: дети младших классов, двигательная активность, регуляция.

Введение

Известно, что двигательные реакции, с которыми рождается человек, весьма ограничены как по своему числу, так и по сложности своей координации. В связи с тем, что морфологическое и функциональное созревание многих двигательных нейронов и их связей с мышечной системой происходит в постнатальном периоде, т.е. после рождения, ряд унаследованных движений, также относительно простых, возникает спустя некоторое время после появления на свет ребенка. Весь же основной двигательный фонд человека, все более или менее двигательные акты, в том числе все физические упражнения, представляют собой заученные движения.

Вследствие этого в сложном сплыве из врожденных и индивидуально приобретенных компонентов двигательной деятельности взрослого человека, основное значение приобретают вторые, т.е. двигательные навыки [1, 2].

Материалы и методы

Исследования велись на протяжении одного года на одних и тех же детях, с I по V класс; всего наблюдалось 10–29 человек. Кроме того, наблюдения велись за детьми спортивной школы в часы их бодрствования (по 7–28 дней для каждого испытуемого в год в разные сезоны учебной четверти). Учет числа движений проводился специальным актометром, принцип работы которого описан ранее [3]. Параллельно хронометрировалось поведение детей с учетом длительности всех видов деятельности и отдыха с точностью до 1 сек.

Результаты и обсуждение

Характеристика индивидуального проявления двигательной активности детей 7–11 лет. В результате исследований установлено, что среднесуточное число движений (шагов) мальчиков I–IV классов колебалось в пределах 17–18, а девочек – 11–16 тыс. Это примерно соответствует ежедневному прохождению мальчиками расстояния 11–12 км, а девочками – 7–10 км, при этом значительная часть этого расстояния (28 - 47%) преодолевалась бегом. Максимальные показатели числа шагов у школьников составляли 19 – 47, а у школьниц – 13 – 45 тыс., минимальные – соответственно 4–17 и 4–21 тыс. шагов.

Среднесуточные величины двигательной активности (Рис. 1, А) увеличивались у детей в 9-летнем возрасте (II класс) по сравнению с 8-летними (I класс) и оставались на таком же уровне или даже проявляли тенденцию к снижению, начиная с 10-летнего возраста.

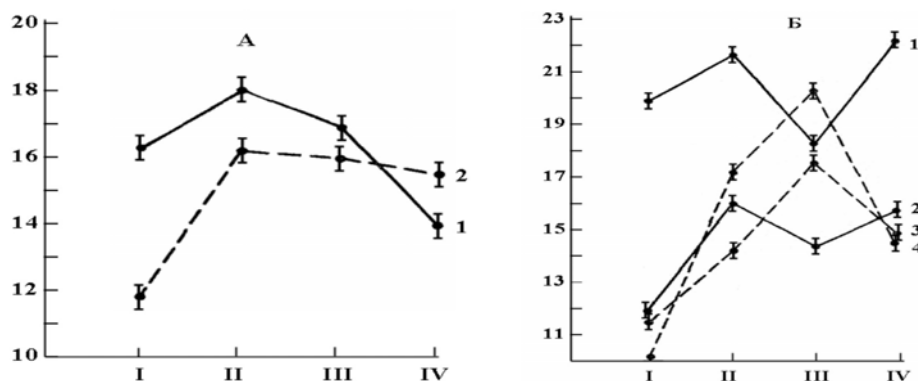


Рис. 1. Двигательная активность учащихся младших классов.

А – среднесуточное число движений, средние данные. Б – средне-суточное число движений отдельных школьников. На А: 1 – мальчики, 2 – девочки. На Б: 1, 2 – мальчики, 3, 4 – девочки.

По оси абсцисс – классы; по оси ординат – количество движений, в тыс.

Принято считать, и на этом основаны физические нагрузки младших школьников, что двигательные возможности мальчиков и девочек одинаковы. При экспериментальной проверке оказалось, что у мальчиков во все возрастные периоды проявлялась большая двигательная активность.

Индивидуальные различия в числе движений оказались значительными. На рис. 1 кривые двигательной активности отдельных детей (Б) расположены выше и ниже средних данных (А) и отличаются от них по характеру, а именно: наряду с одновершинной кривой, типичной для средних показателей двигательной активности, выявились двухвершинные кривые с подъемом количества движений во II и IV классах у мальчиков. Детальный анализ полученных данных показал, что для девочек типичными оказались одновершинные кривые (двухвершинные наблюдались у 1 из 16 школьника), а для мальчиков – оба варианта. Одновершинная кривая была отмечена у 6, а двухвершинная – у 4 из 10 наблюдаемых школьников.

Сопоставление динамики двигательной активности с антропометрическими данными, полученными у тех же детей, показало, что наибольшие среднегодовые изменения числа движений соответствовали или предшествовали наибольшей годовой прибавке роста.

Динамика двигательной активности детей в течение года, недели, суток. Сезонные колебания жизненных функций человека изучались многими исследователями [3,4,5]. Изучение двигательной активности детей также выявило сезонную периодику, которая проявилась в повышении двигательной активности весной и осенью и снижении зимой. Как видно из рис. 2, где двигательная активность в I учебной четверти (сентябрь-октябрь) принята за 100%, число движений в III четверти (январь-февраль-март) уменьшилось на 4-24%, а если принять за 100% IV четверть (апрель-май), двигательная активность зимой ниже на 4.8-30.8%. Что же касается индивидуальных данных, то они, как и следовало ожидать, не всегда соответствовали выявленной сезонной закономерности. На рис. 4 приведены данные для Толи Ш., у которого наблюдалась высокая двигательная активность и у которого физическое развитие было выше среднего. В I классе количество его движений весной по сравнению с зимой увеличилось на 60.6%, что значительно выше

среднего прироста числа движений у детей данного возраста. Во II классе двигательная активность Толи Ш. весной уменьшилась на 10.2%, при этом уровень ее соответствовал среднему уровню для мальчиков этого возраста в весенний период. В III классе весеннее снижение проявилось еще более резко - на 42.4% и оказалось ниже, чем средние данные для мальчиков в весенний период. В IV классе двигательная активность повышалась и весной, и осенью.

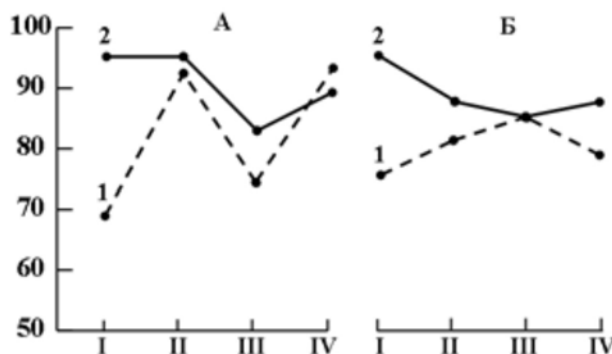


Рис. 2. Двигательная активность учащихся в зимний период по сравнению с весенним (А) и осенним (Б) периодами, принятыми за 100%. 1 – девочки; 2 – мальчики. По оси абсцисс – классы; по оси ординат – проценты.

Таким образом, в данном случае наблюдался своеобразный путь развития двигательной активности конкретного школьника. Своеобразный характер сезонных колебаний моторной активности во II и III классах частично может быть объяснен более высоким уровнем двигательной активности мальчика. Но и при высоком уровне последней, очевидно, возможно, как это и оказалось в I и IV классах, увеличение моторной активности весной и осенью по сравнению с активностью, наблюдаемой зимой.

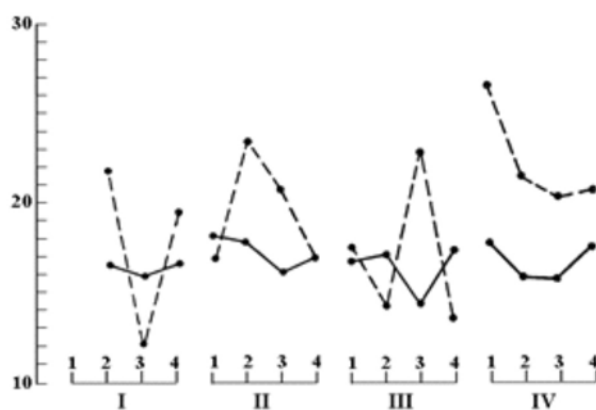


Рис. 3. Сезонные изменения двигательной активности Толи Ш. По оси абсцисс - классы (I-IV) и сезоны года (1- сентябрь- октябрь, 2 - декабрь, 3 - февраль, 4 - май); по оси ординат — количество движений в тыс. Сплошная линия — среднее для мальчиков; прерывистая — для Толи Ш.

Изменения функционального состояния организма в течение недели широко изучены. Отмечено, что функциональные возможности организма в середине недели выше, чем в ее начале и конце. Двигательная активность (средний показатель) детей I-II классов менялась подобным же образом. Что касается индивидуальных данных и средних, характеризующих этот показатель детей в III и IV классах, то было выявлено сглаживание колебаний и иной их характер. Чаше встречался перемежающийся тип изменений (день с большим числом движений, день с меньшим).

Выявление динамики двигательной активности у детей в течение суток представляет большой интерес. Учет числа локомоторных движений не только в учебный период, но и в дни отдыха позволил отметить у детей многовершинность суточной кривой двигательной активности (рис. 4). Большее число движений в первой половине дня отмечалось в 8-9 и 12-15 часов. При этом в 12-15 часов двигательная активность колебалась, и часто наблюдались два подъема. Во второй половине дня большее число движений дети совершали в 16-18 и 19-22 часа. Интересно отметить, что в последние часы бодрствования часто выявлялось два подъема. Особенно интенсивно, безудержно произвольные движения проявлялись у отдельных детей перед сном. Дети много бегали, эмоционально играли, мальчики боролись. Число движений в этот период составляло у некоторых детей 30-50% от общего суточного количества. Такое поведение детей может быть, в известной мере, объяснено как бы «наверстыванием упущенного» за день.

Таким образом, наблюдения за динамикой движений животных в сопоставлении с полученными нами фактами позволили заключить, что динамика суточной двигательной активности детей младшего школьного возраста имеет общие с животными черты, но вместе с тем отличается от них, так же как и от периодики других функций организма, большей частотой подъемов.

Двигательная активность учащихся спортивных школ. В свете полученных данных представляет интерес моторная активность у детей, обучающихся в спортивных школах. В литературе имеются указания, полученные хронометражным и анкетным методами, о том, что двигательная активность юных спортсменов больше, чем школьников, не занимающихся спортом. Экспериментальных исследований по данному вопросу нет. Наши наблюдения проведены в феврале и мае на 22 учащихся III класса спортивной школы-интерната, организованной на базе обычной школы и сохранившей основной состав учащихся. В избранной школе на организованные формы физического воспитания для учащихся III класса отведено в 6 раз больше времени, чем в обычных школах (4 занятия в неделю по 135 мин.). Занятия по физическому воспитанию были такими же, как в обычных школах: преобладали общеразвивающие, а не специальные упражнения.

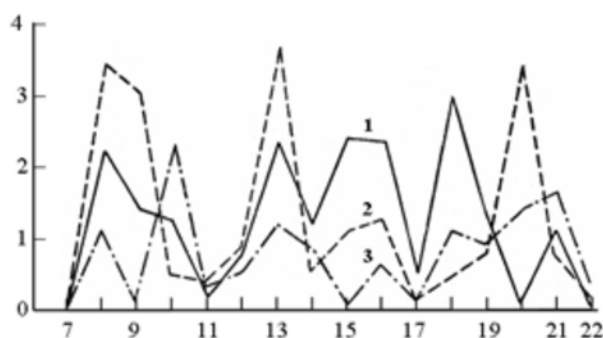


Рис.4. Кривые суточной активности отдельных детей.

1 - активность Оли Л.; 2 - активность Тани М.; 3 - активность Валерия М. По оси абсцисс - часы суток; по оси ординат - количество движений, в тыс.

Анализ полученных данных показал, что выявленные у детей обычной школы особенности ежедневной двигательной активности оказались характерными и для учащихся спортивной школы, а именно: двигательная активность мальчиков больше, чем у девочек; число движений зимой меньше, чем весной. Сезонные колебания двигательной активности у детей спортивной школы достоверны ($P < 0.01$) и проявлялись резче, чем в обычной школе. Колебания активности по дням недели и времени суток у детей сравниваемых школ статистически достоверно не различались.

Особый интерес представляет сопоставление среднесуточной двигательной активности детей спортивной и обычной школ. Средне-суточное число движений детей изучаемых школ не имеет достоверных различий в зимней (III) и весенней (IV) учебных четвертях. Более того, среднесуточный показатель за полугодие у девочек обычной школы оказался достоверно выше ($P < 0.01$), чем у школьниц спортивной школы. Только у трех гимнастов число движений на 22-53% выше аналогичного показателя мальчиков обычной школы. Отмеченное равенство ежедневного числа движений детей различных школ может быть, по-видимому, объяснено тем, что объем двигательной активности подобно уровню основного обмена, суточным физиологическим ритмам «спонтанно» регулируется организмом и удерживается в определенных пределах. Различия оказались вдругом-в распределении числа движений в течение дня.

Таким образом, полученные материалы позволяют утверждать что, среднесуточная двигательная активность учащихся спортивной школы проявляется по тем же закономерностям, что и в обычной школе. Не обнаружено достоверных различий среднесуточного количества движений, совершаемых учащимися III класса обычной и спортивной школ, в последней до 60% среднесуточного числа движений реализовалось на физкультурных занятиях.

Заключение

Среднесуточное число локомоций у детей I-IV классов составляет 17-18 тыс. у мальчиков и 11-16 тыс. у девочек, что примерно соответствует ежедневному прохождению школьниками 11-12 км, а школьницами 7-10 км. Общее количество локомоций увеличивается у детей во II классе, затем число движений стабилизируется и даже проявляется тенденция к их уменьшению. В двигательной активности детей четко проявляется сезонная и суточная периодика, а именно: число локомоций у детей зимой на 4-30% ниже, чем осенью и весной; количество движений в течение суток неравномерно и больше проявляется в 8-9, 12-15, 16-17 и 19-22 часа.

Общее среднесуточное количество движений младших школьников обычных и специальных по спорту школ не имеет достоверных различий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронин Л.Г. Вопросы теории и методологии исследования высшей нервной деятельности человека. – М.: Педагогика, 1982:122 – 154.
2. Дембо А.Г. Актуальные проблемы современной спортивной медицины. – М.: Физкультура и спорт, 1980: 250.
3. Железняк Ю.Д. Педагогическое физкультурно-спортивное совершенствование. – М.: Academia, 2002: 377 с.
4. Смирнов В.М., Дубровский В.И. Физиология физического воспитания и спорта. – М.: Владос пресс, 2002:605 с.
5. Тхоревский В.И. Физиология человека (физиология спорта). – М.: Физкультура, образование и наука, 2001: 309 – 477.

РЕСПУБЛИКАМИЗНИНГ АЙРИМ ХУДУДЛАРИДА БРОНХИАЛ АСТМАДАН ЎЛИМ ХОЛАТИНИНГ ИЖТИМОЙИ-ГЕГИЕНИК ХАРАКТЕРИСТИКАСИ

А.А. Жумаева

Бухоро давлат тиббиёт институти, Ташкент, Ўзбекистан

Сўнгги 20-30 йилда бронхиал астманинг хавфли кечиши ва касалликдан ўлим ҳолатларининг кўпайиши натижасида, бу касалликдан ўлим ҳолатларнинг қарийб 2 бараварга ошганлиги қайд қилинди.

2004-2014 йилларда олинган статистик маълумотларининг таҳлилига кўра Бухоро вилоятида бронхиал астмадан ўлим ҳолати (ўртача 3.3 ± 0.5 100 000 аҳолига) Тошкент вилоятига нисбатан (ўртача 1.6 ± 0.5 100 000 аҳолига) 2.1 марта юқори эканлигини аниқланди. Мазкур кўрсаткич стандарт ҳисоблангандан кейин юқоридаги қонуният ўзгармаганлиги аниқланди, яъни Бухоро вилоятида бронхиал астмадан ногиронлик кўрсаткичи Тошкент вилоятига нисбатан юқори эканлиги ўз исботини топди.

Бронхиал астмадан ўлим кўрсаткичи эркаларда аёлларга нисбатан юқори фоизни ташкил қилди. Бу ҳолат Бухоро вилоятида мос ҳолда ўртача 3.9 ± 0.5 ва 2.8 ± 0.6 нисбатни ($p < 0.05$), Тошкент вилоятида эса тегишли равишда 1.5 ± 0.3 ва 1.6 ± 0.2 нисбатни ташкил қилган.

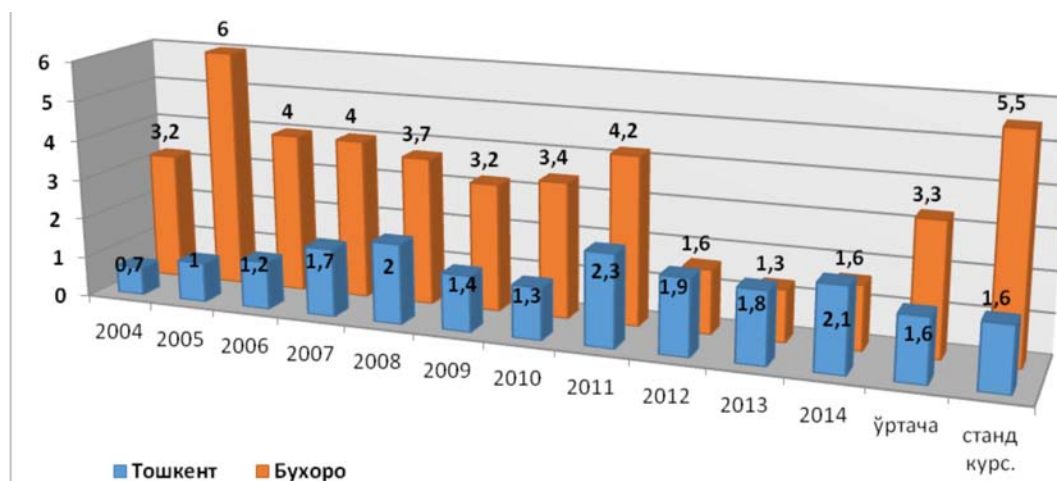
Бухоро вилоятининг шаҳар ҳудудида ва қишлоқда яшовчи бронхиал астма билан касалланганлар орасида ўлим ҳолати мос ҳолда 5.7 ± 2.5 ва 2.8 ± 0.9 нисбатни ташкил қилмоқда. Тошкент вилоятида ушбу кўрсаткич тегишли равишда 2.0 ± 1.2 ва 1.3 ± 1.1 нисбатни ташкил қилган. Динамикада Бухоро вилоятида ўлим кўрсаткичи камайиб борган.

Муаммонинг долзарблиги. Сўнгги 20-30 йилда бронхиал астманинг хавфли кечиши ва касалликдан ўлим ҳолатларининг кўпайиши қайд қилинмоқда. Мазкур касалликдан ўлим ҳолатларнинг қарийб 2 бараварга ошганлиги қайд қилинди. Келтирилган маълумотларда кўрсатилишича ҳар йили Россияда 751 нафар бемор бронхиал астма касаллиги сабабли ҳаётдан кўз юмади. Буларнинг ҳаммаси бронхиал астмани даволашда аниқ режанинг йўқлиги, шунингдек, беморга ўз вақтида шошилиш тиббий ёрдам кўрсатилмаслиги натижаси эканлигидан далолат беради. [1,2,3,4,5,6,7].

Тадқиқот мақсади. Бронхиал астмадан ўлим ҳолатининг ёш-жинс хусусиятларини ўрганиш.

Материал ва методлар. Бухоро ва Тошкент вилоятларининг шаҳар ва туманлари орасида 2004-2014 йилларда бронхиал астмадан ўлим ҳолати ёппасига текшириш усули ёрдамида ўрганилди. Тадқиқот жараёнида Бухоро вилоятида 578, Тошкент вилоятида 374 нафар бронхиал астмадан ўлган беморларнинг “Ўлим тўғрисидаги врачлик гувоҳномаси” (106/-ш) таҳлил қилинди.

Натижа ва таҳлиллар. 2004-2014 йилларда олинган статистик маълумотларининг таҳлилига кўра Бухоро вилоятида бронхиал астмадан ўлим ҳолати (ўртача 3.3 ± 0.5 100 000 аҳолига) Тошкент вилоятига нисбатан (ўртача 1.6 ± 0.5 100 000 аҳолига) 2.1 марта юқори эканлигини аниқланди. Мазкур кўрсаткич стандарт ҳисоблангандан кейин юқоридаги қонуният ўзгармаганлиги аниқланди, яъни Бухоро вилоятида бронхиал астмадан ногиронлик кўрсаткичи Тошкент вилоятига нисбатан юқори эканлиги ўз исботини топди. Динамикада Бухоро вилоятида ўлим кўрсаткичи камайиб борган (1-расм).



1-расм. Бухоро ва Тошкент вилоятларида бронхиал астмадан ўлим ҳолати динамикаси (100 минг аҳолига).

Бронхиал астмадан ўлим ҳолатининг энг юқори кўрсаткичи 2005 йилда кузатилган бўлиб, кейинги йилларда ўлим кўрсаткичи йилма-йил пасайиб борган. Ҳар бир вилоятнинг шаҳар ва туманлари орасида бронхиал астмадан ўлим ҳолатини таҳлил қилиш орқали қуйидаги натижаларга эришдик.

Бронхиал астмадан ўлим ҳолатининг учрашига кўра Бухоро вилоятининг туманларини 3 гуруҳга бўлдик. Унга кўра:

I гуруҳ – бронхиал астмадан ўлим кўрсаткичи вилоят кўрсаткичидан юқори бўлган туманлар: Когон шаҳри, Қоракўл, Пешку туманлари (100 000 аҳолига 4.0 ва ундан кўп).

II гуруҳ – бронхиал астмадан ўлим кўрсаткичи вилоят кўрсаткичига тенг бўлган туманлар: Бухоро шаҳри, Ромитан, Шофиркон туманлари (100 000 аҳолига ўртача 3.0-4.0).

III гуруҳ – бронхиал астмадан ўлим кўрсаткичи вилоят кўрсаткичидан паст бўлган туманлар: Бухоро, Вобкент, Жондор, Когон, Қоровулбозор, Олот, Ёиждувон туманлари (100 000 аҳолига ўртача 3.0 ва ундан кам).

Касалликдан ўлим ҳолати Бухоро вилоятининг айниқса, Когон шаҳрида 2004-2012 йиллар давомида салкам 2 баробарга ошган бўлса, Олот, Қоровулбозор туманларида бу ҳолат 4-6 мартагача ошиши қайд қилинди.

Тошкент вилоятининг шаҳар ва туманларида мазкур кўрсаткич Бухоро вилоятига нисбатан 2.1 баробар кам бўлишига (ўртача 1.6 ± 0.2 100 000 аҳолига) қарамасдан, динамикада вилоятда бронхиал астмадан ўлим кўрсаткичи йиллар давомида ошиб борган. 2014 йилга келиб мазкур кўрсаткич 2004 йилга нисбатан 3 мартага ошганлиги қайд қилинган.

Вилоятнинг ўлим кўрсаткичи энг кўп тарқалган ҳудудларига Оққўрғон, Олмалиқ, Пискент, Бўка, Бекобод туманлари ва Бекобод шаҳри киради. Бу туманларда ўлим кўрсаткичи вилоят кўрсаткичига нисбатан анча юқори эканлиги қайд қилинган. Вилоят кўрсаткичига нисбатан ўлим ҳолати кам тарқалган ҳудудларга Бўстонлиқ, Зангиота, Чирчиқ туманлари киради.

Ангрен, Оққўрғон, Оҳангарон, Қибрай, Қуйичирчиқ туманларида бронхиал астмадан ўлим кўрсаткичи динамикада ошиб бораётган ҳудуд ҳисобланса, бошқа туманлар эса кўрсаткич ностабил характерга эга бўлган ҳудуд саналади.

2004-2014 йиллар давомида Тошкент вилояти шаҳар ва туманларида болалар ва ўсмирлар орасида бронхиал астмадан ўлим ҳолати кузатилмади. Бухоро вилоятида эса катталар орасида бу кўрсаткич болаларга нисбатан 5.2 марта юқори (тегишли равишда 5.48 ± 0.2 ; 1.06 ± 0.01 100 000 аҳолига; $p < 0.001$).

Бухоро вилоятида эркаклар ва аёллар орасидаги ўлим ўртача 3.9 ± 0.5 ва 2.8 ± 0.6 нисбатни ($p < 0.05$), Тошкент вилоятида эса тегишли равишда 1.5 ± 0.3 ва 1.6 ± 0.2 нисбатни ташкил қилди. Бухоролик эркакларда ўлим ҳолати Тошкентлик бронхиал астмага чалинган эркаклар

ичидаги ўлим ҳолатидан 2.3 баробар ($p < 0.001$), аёллар орасидаги эса ўлим салкам 2 баробар юқори эканлиги аниқланди ($p < 0.05$) (1-жадвал).

1-жадвал. Бухоро ва Тошкент вилоятларида бронхиал астмадан ўлим ҳолатининг эркеклар ва аёллар орасида тарқалиши (100 000 аҳолига).

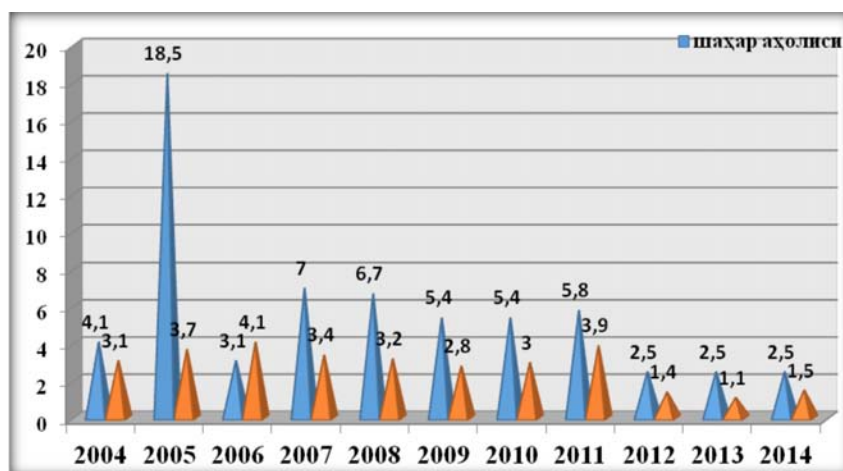
Йиллар	Бухоро вилояти			Тошкент вилояти		
	жами	эркак	аёл	жами	эркак	аёл
2004	3.2±0.5	3.2±0.5	3.2±0.6	0.7±0.2	1.1±0.3	0.3±0.3
2005	6.0±0.5	8.0±0.5	4.0±0.7	1.0±0.2	1.2±0.3	0.8±0.3
2006	4.0±0.5	4.3±0.5	3.7±0.6	1.2±0.2	1.2±0.2	1.2±0.3
2007	4.0±0.5	4.1±0.5	3.9±0.7	1.7±0.3	2.5±0.4	0.9±0.2
2008	3.7±0.4	4.2±0.4	3.2±0.6	2.0±0.3	1.7±0.4	2.3±0.2
2009	3.2±0.4	3.5±0.4	2.9±0.6	1.4±0.2	1.0±0.3	1.8±0.2
2010	3.4±0.4	3.8±0.4	3.0±0.6	1.3±0.2	1.1±0.3	1.5±0.2
2011	4.2±0.5	4.9±0.5	3.5±0.6	2.3±0.3	2.0±0.4	2.6±0.3
2012	1.6±0.4	2.5±0.4	0.7±0.6	1.9±0.3	1.7±0.3	2.1±0.3
2013	1.3±0.5	2.0±0.5	0.6±0.6	1.8±0.3	1.3±0.3	2.3±0.2
2014	1.6±0.5	2.6±0.6	1.6±0.6	2.1±0.3	1.9±0.3	2.3±0.3
Ўртача	3.3±0.1	3.9±0.5	2.8±0.6	1.6±0.2	1.5±0.3	1.6±0.2

Ҳар иккала вилоятда динамикада эркеклар ва аёллар орасида ўлим ҳолати ностабил характерга эга. Жумладан, 2004-2011 йиллар давомида мазкур кўрсаткич ошиб борган. Энг юқори кўрсаткич 2011 йилда кузатилган.

Албатта бу ҳолат Бухоро вилоятининг шаҳар ва қишлоқлари аҳолиси орасида фарқ қилади. Бронхиал астмадан ўлим ҳолати шаҳар аҳолиси орасида динамикада турғун эмас. Қишлоқ аҳолиси орасида эса мазкур касалликдан ўлим ҳолати динамикада 2.7 мартага камайган (2-расм).

Тошкент вилоятининг шаҳар ҳудудида мазкур касалликдан ўлим динамикада ностабил характерга эга. Жумладан, 2011 йилгача кескин суратлар билан ошиб борган, кейинги уч йил ичида эса сезиларли равишда камайиб борган.

Шундай қилиб, Бухоро вилоятининг шаҳар ҳудудида яшовчи бронхиал астма билан касалланганлар орасида ўлим ҳолати қишлоқда яшовчиларга нисбатан салкам 2 марта кўп.



2-расм. Бухоро вилоятида бронхиал астмадан ўлим ҳолатининг шаҳар ва қишлоқ аҳолиси орасида учраши (100 000 аҳолига).

Хулоса

Бухоро вилоятида бронхиал астмадан ўлим ҳолати ўртача 3.3 ± 0.5 (100 000 аҳолига) ни ташкил қилмоқда, у Тошкент вилоятидаги кўрсаткичдан (ўртача 1.6 ± 0.2 100 000 аҳолига) 2.1 марта юқори. Ўлим ҳолати динамикада Тошкент вилоятида ошган, Бухоро вилоятида эса бироз камайган.

2004-2014 йиллар давомида Тошкент вилояти шаҳар ва туманларида болалар ва ўсмирлар орасида бронхиал астмадан ўлим ҳолати кузатилмади. Бухоро вилоятида эса катталар орасида бу кўрсаткич болаларга нисбатан 5.6 марта кўп кузатилган.

Бронхиал астмадан ўлим кўрсаткичи эркакларда аёлларга нисбатан юқори фоизни ташкил қилди. Бу ҳолат Бухоро вилоятида мос ҳолда ўртача 3.9 ± 0.5 ва 2.8 ± 0.6 нисбатни ($p < 0.05$), Тошкент вилоятида эса тегишли равишда 1.5 ± 0.3 ва 1.6 ± 0.2 нисбатни ташкил қилган.

Бухоро вилоятининг шаҳар ҳудудида ва қишлоқда яшовчи бронхиал астма билан касалланганлар орасида ўлим ҳолати мос ҳолда 5.7 ± 2.5 ва 2.8 ± 0.9 нисбатни ташкил қилмоқда. Тошкент вилоятида ушбу кўрсаткич тегишли равишда 2.0 ± 1.2 ва 1.3 ± 1.1 нисбатни ташкил қилган.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Абдусаламов А.Б. Принципы социально-трудовой реабилитации при бронхиальной астме.// Пульмонология. 2004; №2:85-89.
2. Аукадеев Э.И., Иксанов Х.В., Тазиев Р.В. Освоение новых методологических подходов к медико-социальной экспертизе и реабилитации больных и инвалидов. Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2006; №1:13-15.
3. Джураева Д.Х. Первичная инвалидность в Навоинской области Республики Узбекистан. Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2007; №2:28-29.
4. Мухаммеджанов Н.З. Основные вопросы медико-социальной реабилитации инвалидов в Узбекистане на современном этапе. Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2004; №2:40-42.
5. Чучалин А.Г. Глобальная стратегия лечения и профилактики брон-хиальной астмы.- М.:Атмосфера, 2007.
6. D. Amato G., Liccardi G., D, Amato M., Holgate S. Environmental risk factors and allergic bronchial asthma. Clin. Exp. Allergy. 2005;V. 35:113-1124.
7. Morikawa A., Nishima S.; Japanese Society of Pediatric Allergy and Clinical Immunology. New Japanese pediatric guidelines for the treatment and management of bronchial asthma. Pediatr. Int. 2010; № 6: 1023-1031.

БРОНХИАЛ АСТМАНИНГ ПРОФИЛАКТИКАСИГА ТИЗИМЛИ ЁНДОШУВ

А.А. Жумаева, З.Ж. Жумаева

Бухоро Тиббиёт Институти, Узбекистон

Муаммонинг долзарблиги. Бронхиал астма – замонавий тиббиётнинг глобал тиббий-ижтимоий муаммоларидан саналади. Ижтимоий аҳамиятига кўра у нафас аъзолари касалликлари орасида етакчи ўринни эгаламоқда. Мазкур касаллик кўпинча цивилизация касаллиги деб аталади. Чунки ривожланаётган жамиятда касалликнинг тарқалганлиги ошиб бормоқда. Бунинг асосий сабаби эса замонавий экологияга ўзининг негатив таъсирини ўтказаётгани илмий-техник тараққиётдир (86,92,105,109,141,151,167).

Тадқиқот мақсади. Бронхиал астма билан касалланган беморларда учрайдиган хавф омилларини ўрганиш ва унинг профилактика дастурини ишлаб чиқиш.

Материал ва методлар. Беморларнинг турмуш тарзи, турмуш сифати ва касалликни келтириб чиқарувчи хавф омилларини ўрганиш мақсадида Тошкент ва Бухоро вилоятларидан тасодикий танлаш йўли билан жами 670 нафар бронхиал астма билан касалланган беморлар (ҳодиса гуруҳи) ва 420 нафар аналогик шароитда истиқомат қиладиган, лекин бронхиал астма билан касалланмаган (назорат гуруҳидаги) шахслар жалб қилинди.

Натижалар ва таҳлил. Олиб борилган тадқиқот натижалари шунини кўрсатмоқдаки, беморларни назорат қилиш, даволашда қатор камчиликларга йўл қўйилган: текширувлардан тўлиқ ўтказмаслик, касаллик кечиш даражасини тўғри баҳолай олмаслик ва бунинг натижасида даволашнинг ноадекватлиги, стационарда даволашнинг ўз вақтида амалга оширилмаслиги ва ҳоказолар шулар жумласидандир.

Касалликка олиб келувчи хавф омиллари тўғрисидаги маълумотларни таҳлил қилишда махсус ишлаб чиқилган математик моделдан фойдаланиш ижобий самарани беради.

Касалликка олиб келувчи хавф омиллари жуда кўп. Бироқ уларнинг ҳар бирини организмга таъсирини баҳолаш ва уни прогнозлаш тиббиёт ходимидан бирмунча кўп вақтни талаб қилади. Бу эса айниқса БТСЁ муассасаларида ишловчи тиббиёт ходимлари учун қийинчилик туғдиради.

Прогностик жадвалдан фойдаланишдан асосий мақсад – беморларда касалликка сабаб бўлувчи энг асосий омилларни ажратиш олишдан иборатдир. Бу омиллар нафас аъзоларида тез-тез учраб турадиган респиратор касалликка чалинувчи, шунингдек, айрим озиқ-овқат маҳсулотлари, уй, кўча, ўсимлик чанглари, тамаки тутунлари ва шунга ўхшаш аллергенларга сезгирлиги юқори бўлган беморларга кўпроқ ўз таъсирини кўрсатади.

Прогностик жадвал тузишнинг бир қанча усуллари мавжуд. Биз Е.Н.Шиган (1987й), Л.А.Пономарёва ва Б.Маматқулов (2009й) лар томонидан ишлаб чиқилган оддий ва ишончли усулидан фойдаланишни лозим топдик.

Хавф гуруҳларининг ичидан энг юқори вазнга эга бўлган 10 та хавф омилларни ажратиш олди ва бронхиал астманинг келиб чиқишига таъсир этувчи хавф омиллари даражасини баҳолаш жадвалини туздик.

2-жадвал. Беморлар учун хавф гуруҳлари ва унинг диапазонлари.

Хавф даражаси	Хавф ўлчами	Хавф гуруҳи (истикбол-прогноз)
Хавфнинг энг кичик даражаси	13.77-24.94	яхши истиқболли гуруҳ
Хавфнинг ўртача даражаси	24.95-36.12	диққатни талаб қиладиган гуруҳ
Хавфнинг энг юқори даражаси	36.13-51.02	ёмон истиқболли гуруҳ.
Хавф чегараси	13.77-51.02	

Тиббиёт ходими томонидан мижознинг анамнез маълумотлари йиғилиб, тиббий кўриқдан ўтказилгач, аниқланган омиллар мазкур жадвалда белгиланиб олинади. Шундан сўнг барча омилларга мос келадиган қийматлар йиғиндисидан олинади.

Тадқиқотда хавф чегараларини 3 интервалли гуруҳга бўлдиқ: хавфнинг энг кичик даражаси (13.77-24.94), хавфнинг ўртача даражаси (24.95-36.12), хавфнинг энг юқори даражаси (36.13-51.02) (2-жадвал).

Юқоридагиларга мос ҳолда истиқбол (прогноз)ни 3 гуруҳга бўлдиқ: яхши истиқболли гуруҳ, диққатни талаб қиладиган гуруҳ, ёмон истиқболли гуруҳ.

Ажратиб олинган хавф омиллари асосида умумий амалиёт врачлари бирламчи тиббий санитар ёрдам (БТСЁ) муассасалари шароитида беморларни назорат қилишга қаратилган дифференциаллашган индивидуал тизимли ёндашув дастурини ишлаб чиқадилар (2-расм). Бу дастур асосида тизимли ёндашув орқали инсон саломатлигини мустаҳкамлаш, касаллик ва унинг асоратларининг олдини олиш имконини беради. Дастур 2 босқичда олиб борилади.

1-босқич БТСЁ муассасаларида амалга оширилади. Бу босқичда тиббиёт ходими томонидан ҳар бир шахс учун маълумотлар базаси шакллантирилади: ирсий мойиллик, аллергия ҳолатларнинг мавжудлиги, зарарли одатлари, оиланинг ижтимоий-иқтисодий аҳволи, ҳўжалик ва маиший яшаш шароити, оила таркиби, ўз саломатлиги ва тиббий хизматга мўносабати, тиббий билим ва тиббий маданият, ишхонадаги ва уйдаги руҳий вазият, меҳнат характери, касбга алоқадор зарарли омиллар ва ҳ.з.

Шу гуруҳ ичида бронхиал астма билан касалланиш ва ногиронликка чалиниш хавфи, статистик маълумотлар, клиник-эпидемиологик тадқиқот натижалари таҳлил қилинади. Олинган натижалар асосида тиббий хизмат кўрсатиш даражаси режалаштирилади: аллергиялар билан контактни чеклаш, юқори нафас йўллари ўРВИни ўз вақтида аниқлаш ва даволаш, бемор ва унинг оила аъзолари, атрофидагиларга астма ҳуружида биринчи ёрдам кўрсатиш кўникамаларини шакллантириш, беморларни ўз вақтида фаол равишда диспансеризациядан ўтказиш тадбирлари олиб борилади.

2-босқичда комплекс соғломлаштириш тадбирлари ишлаб чиқилади ва ўтказилади. Мазкур босқичда 1-босқичда олинган маълумотлар базаси таҳлил қилинади. БА касаллигига олиб келувчи хавф гуруҳлари: касалликка ирсий мойил шахслар, юқори нафас йўллари ўРВИга тез-тез чалинувчилар, касбга алоқадор зарарли омиллар билан алоқада бўлувчилар, зарарли одатлари мавжуд шахслар ва ҳ.з.шакллантирилади. Оила саломатлик мактаблари шакллантирилади. Бемор ва унинг яқинларига астматик ҳуружларда ўз-ўзига ва беморга биринчи ёрдам кўрсатиш, дори воситаларини ўз вақтида ва тўғри қабул қилиш, ўз аҳволини мунтазам назорат қилиш, астматик ҳуружини келтириб чиқарувчи омиллардан имкон даражасида узоқроқ бўлиш, профилактик кўникмаларга ўргатиш, беморнинг тиббий фаоллигини шакллантириш, касалликнинг оғир ҳуружларида тиббий хизматга ўз вақтида мурожаат қилиш, руҳий-ижтимоий қўллаб-қувватлаш тадбирлар амалга оширилади.

Бронхиал астма билан касалланган беморларни даволаш ва соғломлаштиришга индивидуал босқичма-босқич ёндашув: дастлаб ҚВП, ОП шароитида, кейинчалик ТТБ, ШТБ, ВКТТМ, Пульмонология ва фтизиатрия Республика илмий-амалий марказларида амалга ошириладиган тадбирлар дастури ишлаб чиқилади. Санатор-курорт муассасалари билан ҳамкорликда реабилитация тадбирлари режалаштирилади.

Даволаш-профилактика жараёнининг ҳар бир босқичида ССВнинг 2013 йил 13 ноябрдаги №380-сонли “БТСЁ тизими фаолиятини тўдан яхшилаш чора-тадбирлари тўғрисида”ги буйруғи ижроси сифати назорати олиб борилади. Аҳолининг барча ижтимоий қатламларида тиббий хизмат сифатини яхшилаш ва уни мунтазам баҳолаш мониторинги олиб борилади. БА билан касалланганларни диспансеризацияси ҳамда ногиронларнинг ижтимоий таъминоти мунтазам назорат қилиб борилади.



Расм. 1. Бронхиал астма профилактикасига тизимли ёндашув.

Шундай қилиб, касаллик профилактикаси мажмуавий дастурига тизимли ёндашув қўйидаги кетма-кет келадиган қадамларни ўз ичига олади (БТСЁ муассасаларида).

Нафас аъзоларида учрайдиган касаллик симптомлари билан мурожаат қилган беморлардан тўлиқ анамнез маълумотлари олинади. Олинган анамнез маълумотлари жадвалга қўйилади ва хавф омиллари белгилаб олинади.

Хавф даражасига кўра беморлар 3 гуруҳга ажратилади: хавфнинг энг кичик даражаси, хавфнинг ўртача даражаси, хавфнинг энг юқори даражаси. Ҳар бир хавф гуруҳига кирган шахслар бўйича тузилган индивидуал чора-тадбирлар уларнинг мабулатор картасида қайд этилиб, йил охирида УАШ томонидан ҳисобот тайёрланади ва у бўлим мудирига берилади. Хавф омили эҳтимоллик даражаси ортган сари беморларни ёмон истиқболли гуруҳга кириши хавфи ошиб бораверади.

Хавфнинг энг кам эҳтимоллик чегараси мавжуд бўлган яхши истиқболли гуруҳ билан касалликнинг бирламчи профилактикаси чора-тадбирлари олиб борилади. Бунда асосий эътибор касаллик келиб чиқишининг олдини олишга қаратилади. Биринчи навбатда мавжуд хавф омилларини бартараф этиш ёки уларнинг таъсирини камайтириш керак бўлади (5.7-расм). Хавф гуруҳи ажратиб олинади ва уларда аллергик сенсбилизациянинг олдини олиш чоралари кўрилади. Зарарли одатлардан воз кечишга эришиш ва юқори нафас йўллари респиратор касалликлари профилактикаси тадбирлари қўлланилади.

Хавфнинг ўрта эҳтимоллик чегараси мавжуд бўлган диққатни талаб қиладиган гуруҳларда махсус инструментал текширишлар ўтказиш мақсадида тор мутахассисга юборилади, соғломлаштиришнинг индивидуал режаси ишлаб чиқилади, соғлом диспансер гуруҳи ташкил этилиб, фаол кузатилиб, керак бўлса фаол даволаб, кун ва иш тартиби бўйича тавсиялар ишлаб чиқилади.

Хавфнинг энг кўп эҳтимоллик чегараси мавжуд бўлган ёмон истиқболли гуруҳларда эса беморни зарур бўлганда госпитализация қилиш, иккиламчи профилактика чораларни амалга ошириш тадбирлари олиб борилади: аллергенларни бартараф этиш, улар билан контактни имкон даражасида чеклаш; бронходилататорлар, астма хуружининг олдини оладиган стероид ингаляторларни қўллаш; инфекцион касалликларни ўз вақтида аниқлаш, даволаш ва олдини олиш; бемор, унинг оиласи, маҳалла вакиллари ва фаоллари, таълим муассасаси ходимларининг тиббий билимини ошириш; ўрта тиббиёт ходимларида астма хуружларида, айниқса, ҳомиладорларга тез тиббий ёрдам кўрсатиш кўникмаларини шакллантириш ва ҳ.з. (Расм.1).

Аҳоли орасида ва беморларда хавф гуруҳини комплекс баҳолашга имкон берадиган мазкур истиқболли жадвалдан кенг фойдаланиш БТСЁ муассасаларида фаолият юритадиган тиббиёт ходимлари, соғлиқни сақлаш муассасалари раҳбарларига касалликни камайтириш, уни эрта аниқлаш, диагностика қилиш ва адекват даволашга қаратилган илмий асосланган чора-тадбирларни ишлаб чиқиш имконини беради.

Аҳоли орасида БА касаллигининг олдини олиш, уни камайтириш, БА да иккиламчи ва учламчи профилактика самарадорлигини ошириш учун ҳар бир туман, шаҳар ва вилоятлар миқёсида профилактика, ташхислаш ва даволаш ишларига тизимли ёндашув дастурини кенг тадбиқ этиш лозим.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Ненашева Н.М. Возможности достижения контроля над бронхиальной астмой в условиях клинической практики. Атмосфера. Пульмонология и аллергология. 2007; N 4: 36-39.
2. Овчаренко С.И., Акулова М.Н. и др. Влияние психосоматических соотношений и расстройств личности на динамику контроля течения бронхиальной астмы. Пульмонология. 2009; №3:82-86.
3. Салаева М.С. Сравнительная оценка параметров качества жизни у больных хронической обструктивной болезнью легких и бронхиальной астмой. Пульмонология. 2004; №3:81-84.
4. Сидоров П.У. Психосоматические аспекты бронхиальной астмы. Медицинская газета. Конспект врача. 2010; №64: 7-9.
5. Чучалин А.Г. Белевский А.С., Смоленов И.В. Факторы, влияющие на качество жизни детей, больных бронхиальной астмой. Пульмонология. 2004; №1:67-83.
6. Bouzigon Emmanuelle, Dizier Marie-Hlne, Vervloet Christine Kr.henb et al. Clustering patterns of LOD scores for asthma-related phenotypes revealed by a genome-wide screen in 295. French EGEA families Hum.Mol. Genet. 2004;Vol.13:3103-3113.

БРОНХИАЛ АСТМА КАСАЛЛАНГАН БЕМОРЛАРНИНГ ТУРМУШ ТАРЗИ ВА ТИББИЙ ФАОЛЛИГИ

З.Ж. Жумаева

Бухоро давлат тиббиёт институти, Узбекистон

Бронхиал астма – замонавий тиббиётнинг глобал тиббий-ижтимоий муаммоларидан саналади. Ижтимоий аҳамиятига кўра у нафас аъзолари касалликлари орасида етакчи ўринни эгаламоқда.

Беморларнинг турмуш тарзи, турмуш сифати ва касалликни келтириб чиқарувчи хавф омилларини ўрганиш мақсадида Тошкент ва Бухоро вилоятларидан тасодикий танлаш йўли билан жами 670 нафар бронхиал астма билан касалланган беморлар (ҳодиса гуруҳи) ва 420 нафар аналогик шароитда истиқомат қиладиган, лекин бронхиал астма билан касалланмаган (назорат гуруҳидаги) шахслар жалб қилинди.

Зарарли одатлар беморларда касалликнинг келиб чиқишида муҳим аҳамият касб этган. Ҳодиса гуруҳидагиларнинг 58.6% жисмоний тарбия ва спорт билан умуман шуғулланмасликларини айтишган. Бухоро вилоятида бронхиал астма билан касалланганлар орасида чекувчилар Тошкент вилоятига нисбатан 2.7 баробар кўп кузатилган. Бухоро вилоятида 15-19 ёшдан бошланган чекиш Тошкент вилоятига нисбатан 7.3 марта кўп кузатилган. Барча чекувчилар ичида 20 йил ва ундан юқори чекиш стажига эга бўлганлар 37.3% ни ташкил қилган.

Бронхиал астма билан касалланган беморларнинг турмуш тарзи ва **Мавзунинг долзарблиги** сифатини ўрганиш, беморларнинг саломатлик ҳолатини, уни келтириб чиқарувчи хавфли омилларни ўрганиш ва улар асосида касалликни бирламчи, иккиламчи, учламчи профилактикасига тизимли ёндашув асосида касалликни камайтириш, олдини олиш бўйича илмий асосланган чора-тадбирлар ишлаб чиқиш имконини беради [1,2,3,4,5,6].

Тадқиқот мақсади. Ушбу касаллик билан касалланган беморларнинг турмуш тарзи ва тиббий фаоллигини ўрганиш.

Материал ва методлар

Беморларнинг турмуш тарзи, турмуш сифати ва касалликни келтириб чиқарувчи хавф омилларини ўрганиш мақсадида Бухоро ва Тошкент вилоятларидан тасодикий танлаш йўли билан жами 670 нафар бронхиал астма билан касалланган беморлар (ҳодиса гуруҳи) ва 420 нафар аналогик шароитда истиқомат қиладиган, лекин бронхиал астма билан касалланмаган (назорат гуруҳидаги) шахслар жалб қилинди.

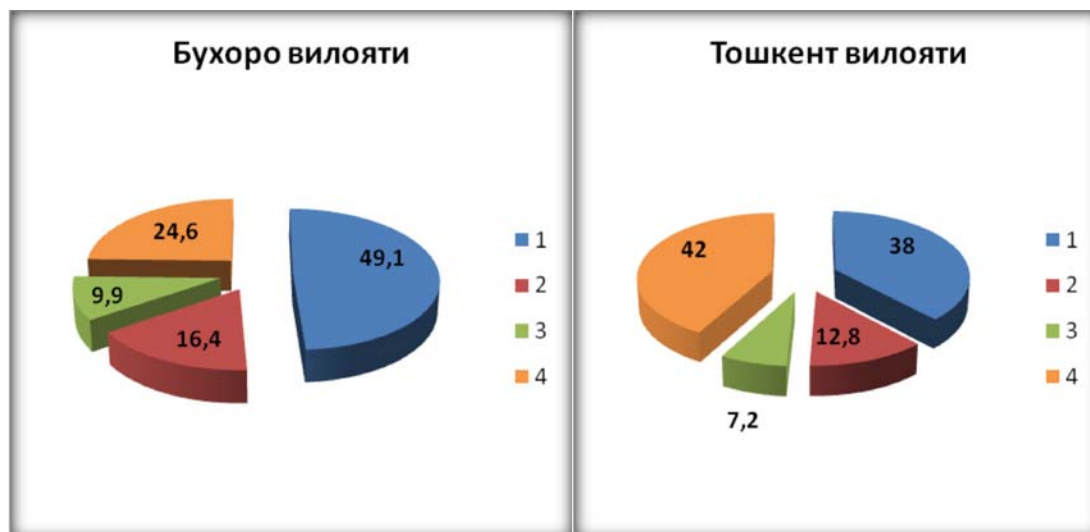
Натижалар ва таҳлил. Тадқиқотга жалб қилинган беморларнинг 67%, назорат гуруҳидагиларнинг эса 58.8% қишлоқ аҳолисидан иборат. Оилавий таркибига кўра оилада яшовчилар сони 1-3 киши 11.9%, 4-6 киши – 67.4%, 7 ва ундан кўп киши 20.7% ни ташкил қилади. Назорат гуруҳида эса бу кўрсаткич мос равишда 9.8%, 69.9%, 20.3% нисбатга тенг.

Беморларнинг 12.7% - олий, 2.8% – тугалланмаган олий, 46.0% -ўрта, 28.8% - ўрта-махсус, 9.7% - бошланғич маълумотга эга. Уларнинг 86.9% мазкур жойда 5 йил ва ундан ортиқ вақтдан бери истиқомат қилишини таъкидлаган.

Сўровнома асосида беморларнинг яқин қариндошлари орасида бронхиал астманинг мавжудлиги аниқланди. Жумладан, Бухоро вилоятида 52.0%, Тошкент вилоятида эса 35.6% беморнинг яқин қариндошлари орасида бронхиал астма касаллигининг мавжудлиги қайд қилинган. Назорат гуруҳининг 89.5% да яқин қариндошлари орасида бронхиал астма кузатилмаган.

Бронхиал астманинг келиб чиқишида юқори нафас йўлларнинг ўткир респиратор вирусли инфекцияси (ЎРВИ) муҳим омил саналади. Бухоро вилоятида текширилган беморларнинг

22.7% 1 йилда 4 ва ундан ортиқ, 53.7% 2-3 марта, 23.6% 1 марта ўткир респиратор вирусли инфекция (ЎРВИ) билан касалланган ($p < 0.01$). Тошкент вилоятида бу ҳолат мос ҳолда 29.6%, 54.0%, 16.4% га тенг. Назорат гуруҳидагилар орасида ЎРВИ билан йилига 1 мартадан кам касалланиш 78.7% ни 2-3 марта касалланиш 15.2% ни, 4 мартадан ортиқ касалланиш бор йўғи 6.1% ни ташкил қилган ($p < 0.01$).



1-расм. Бухоро ва Тошкент вилоятида тадқиқотга жалб қилинганлар орасида касалликка олиб келувчи сабаблар:

1- Уй, кўча, ўсимлик, тамаки чанглари, 2- ҳайвон жуни, 3- озиқ-овқат маҳсулотлари ва дори воситалари, 4- ЎРВИ.

Касалликнинг қўзишига олиб келувчи асосий сабабларни биз 4 гуруҳга бўлиб ўргандик (1-расм).

1. Уй, кўча чанглари, ўсимлик споралари ва чанглари, тамаки тутунлари.
2. Жун билан қопланган уй ҳайвонлари аллергенлари.
3. Айрим озиқ-овқат маҳсулотлари (цитрус мевалар, дуккакли маҳсулотлар, тухум, ширинликлар ва ҳоказо) ва дори воситалари (антибиотиклар, сульфаниламидлар ва ҳ.зо).
4. Ўткир респиратор вирусли инфекциялар (ЎРВИ).

Бухоро вилоятида касалликка олиб келувчи сабаблар ичида энг юқори кўрсаткични уй, кўча, ўсимлик чанглари, тамаки тутунлари ташкил қилган бўлса (49.1%), Тошкент вилоятида ЎРВИ устунлик қилган (42.0%).

Беморлар орасида Бухоролик ишловчиларнинг 32.4%, Тошкентликларнинг эса 25.2% да меҳнат режаси тўғри ташкиллаштирилмаганлиги, иш жойларидаги гигиеник талабларга, корхонанинг микроиқлими гигиена талабларига жавоб бермаслиги аниқланди.

Бухорода 25.5%, Тошкентда 18.4% касбга алоқадор зарарли омилларнинг мавжудлиги аниқланди. Тошкент вилоятида ишловчиларнинг иш режими Бухоро вилоятига нисбатан қисман тўғри ташкил қилинган.

Бронхиал астмага чалинган ишчилар орасидан саноат корхонасида ишловчилар 34.3% ни, қишлоқ хўжалигида ишловчилар 28.1%, қурилиш соҳаси ходимлари-5.1%, автотранспорт ходимлари-5.9%, озиқ-овқат маҳсулотлари билан алоқада бўлувчилар 10.9% ни ташкил қилади. Тошкент вилоятида бу кўрсаткич мос ҳолда 29.2%, 32.0%, 4.8%, 4.8%, 6.8% га тенг.

Айниқса, иш стажи ошган сари хавф омиллари билан боғлиқлик ошиб бораверади. Бу эса касалликнинг кўпайишига олиб келади.

Сўров натижасида беморларнинг асосий қисми тўқимачилик фабрикаси, ип йигирув ва тўқув фабрикаси, қоракўлтеричилик комбинатлари, пойафзал фабрикалари, ғишт

ишлаб чиқариш заводи, нефтни қайта ишлаш заводларида, қишлоқ хўжалигида ишлаши аниқланди. Мазкур корхоналарда юқори нафас йўллари шиллиқ қаватларини таъсирлайдиган аллергиялар кўп. Беморларнинг мазкур аллергиялар билан узоқ алоқада бўлиши касалликнинг авж олишига олиб келган.

Сўровнома натижаларини таҳлил қилиш жараёнида беморларнинг 45% (Бухоро) ва 57.8% (Тошкент) да ишхонадаги руҳий муҳитнинг яхши эмаслиги аниқланди. Назорат гуруҳида эса бу кўрсаткич 32.6% ни ташкил қилади.

Тадқиқотга жалб қилинган беморларнинг хўжалик-маиший ва яшаш шароитларини таҳлил қилаётиб, уларнинг 26.2% (Бухоро) ва 39.6% (Тошкент) ҳовлили уйларда, қолган қисми эса кўп хонали уйларда истиқомат қилиши аниқланди. Назорат гуруҳидагиларнинг 59.8% ҳовлили уйда яшаши кузатилди. Тошкент вилоятида яшовчи беморларнинг турмуш шароити (жонбошига тўғри келадиган яшаш майдони, маиший қулайликларнинг: ичимлик суви, иситиш манбаи, газ, ёритиш манбаи, канализация билан таъминланиш даражаси, хонининг санитар-гигиеник ҳолати: ёруғлик, намлик, тозаллик ва ҳ.з.) Бухоролик беморларга нисбатан бирмунча қониқарли эканлиги аниқланди (5.4-жадвал).

Сўровнома натижаларига кўра беморларнинг 37.6%, назорат гуруҳида эса 40.8% да яшаш шароитининг маиший қулайликлари ижобий эканлигини қайд этишди. Ўз хўжалик-маиший ва яшаш шароитини 5 баллик тизимда баҳолашда беморларнинг 44.8% яшаш шароитига ижобий баҳо берган. Жумладан Тошкент вилоятида яшаш шароитининг ижобийлиги Бухоро вилоятига нисбатан юқори эканлиги аниқланди (60:40). Назорат гуруҳидаги шахсларнинг эса 82.2% хўжалик-маиший ва яшаш шароитини ижобий баҳолаган. Бу бронхиал астма билан касалланган беморларнинг яшаш шароити ҳар иккала ҳудудда талабга тўлиқ жавоб бермаслигидан дарак беради.

Овқатланиш режими ва характери ҳам касалликнинг келиб чиқиши, унинг кечиши ва оғирлик даражасига бевосита ўз таъсирини ўтказган. Сўровнома таҳлиliga кўра Бухоро вилоятида тадқиқотга жалб қилинган беморларнинг 10.4% аччиқ, шўр, 16.9% холестеринга бой маҳсулотларни, 19.9% қовурилган маҳсулотларни, Тошкент вилояти аҳолиси орасида эса юқоридаги кўрсаткичлар тегишли равишда: 16.0% бемор аччиқ, шўр, 7.6% холестеринга бой маҳсулотларни, 5.6% қовурилган маҳсулотларни кўпроқ қабул қилишини изоҳлаган. Назорат гуруҳида ушбу кўрсаткичлар мос равишда 2.4%, 7.8%, 8.4% га тенг. Кўриниб турибдики, ҳар иккала ҳудудда аччиқ, шўр маҳсулотлар истеъмоли назорат гуруҳига нисбатан кўп кузатилган (85:15 нисбатга тенг).

Тадқиқот жараёнида асосий ва назорат гуруҳидагиларнинг овқат рационини ҳам таҳлил қилдик. Унга кўра беморлар орасида ун, дуккакли маҳсулотлар, сут, гўшт маҳсулотлари, балиқ, мева ва сабзавотларни етарли миқдорда қабул қилиш ҳар иккала ҳудудда 56% ни ташкил қилди. Назорат гуруҳида бу кўрсаткич 77.4% га тенг ($p < 0.01$). Демак, беморларда овқатланиш режими тўғри ташкил қилинмаган. Овқатланиш рационидида меъёрга эътибор берилмайди. Юқоридагиларни инобатга олиб беморларнинг Бухорода 59.2%, Тошкентда 64.0% овқатланиш режимига умуман риоя қилмаслиги аниқланди (назорат гуруҳида бу ҳолат 30.4% ни ташкил қилади).

Кунлик режимни тўғри ташкил қилиш, дам олиш, тоза ҳавода сайр, жисмоний машқлар ва спорт турлари билан шуғулланиш бронхиал астма профилактикасида, ҳаттоки уни даволашда ҳам муҳим аҳамият касб этади. Шунининг инобатга олган ҳолда тадқиқотга жалб қилинган асосий ва назорат гуруҳидаги шахсларнинг мазкур тадбирларга бўлган муносабатларини ўргандик. Таҳлил натижаларига кўра асосий гуруҳда тоза ҳавода сайр қилиш ва жисмоний тарбия билан шуғулланиш давомийлиги қуйидагича: Бухоро вилоятида ҳар кун 1 соатгача тоза ҳавода сайр қиладиган респондентлар 6.8% ни, 2 соатгача бўлганлар -13.1%, 3 соатгача бўлганлар – 17.7% ни ташкил қилади. (Тошкент вилоятида бу ҳолат мос ҳолда 12.8%, 14.4%, 18.0% га тенг). Бухоро вилоятида беморларнинг 62.4%, Тошкент вилоятида эса 54.8% жисмоний тарбия билан умуман шуғулланмаслигини таъкидлаган. Назорат гуруҳида эса

бу кўрсаткич 38.5% ни ташкил қилди.

Чекиш, спиртли ичимликларни қабул қилиш нафас аъзолари касалликларининг келиб чиқишига, организм иммун тизимининг пасайишига, бунинг натижасида эса йўлдош касалликларнинг келиб чиқишига туртки бўлади. Таҳлил натижаларига кўра кунига 10 тагача чекадиганлар 3.5 марта, 20 тагача чекадиганлар эса 7.3 баробар кўп учраган. Чекувчилар ичида беморларнинг 2.8% чекишни 10-14 ёшдан бошлаган. Тошкент вилоятида 10-14 ёшдан бошланган чекиш умуман кузатилмаган. Бухоро вилоятида 15-19 ёшдан чекишни бошлаган респондентлар Тошкент вилоятига нисбатан 7.3 марта кўп кузатилган. Ҳодиса гуруҳида ичида 20 йил ва ундан ортиқ чекувчилар 37.3% ни, назорат гуруҳида эса бу кўрсаткич 6.1% ни ташкил қилди. Уларнинг нисбати тегишли равишда 6.1:1 га тенг.

Сўровнома натижасида бронхиал астма билан касалланган беморлар оиласидаги руҳий вазият: уруш-жанжал, ўзаро яхши бўлмаган муносабатлар, келишмовчиликларнинг мавжудлиги, оилани ёки боқувчисини йўқотиш уларнинг руҳиятига, саломатлигига таъсир этади. Тадқиқот натижалари ҳодиса гуруҳининг ҳар иккала ҳудудида беморларнинг уйидаги психологик муҳит назорат гуруҳига нисбатан 79.6% га ёмонлигини кўрсатмоқда.

Беморлар саломатлик ҳолати, ҳаёт сифати, унинг яхшиланиши ўзининг тиббий фаоллиги, ўз саломатлигига муносабати, тиббий хизматга эътибори, шунингдек, нечоғлик тиббий билимга эга бўлишига боғлиқ. Олиб борилган тадқиқот натижалари бронхиал астма билан касалланган беморларнинг Бухорода 20.4%, Тошкентда эса 22.8% тиббиётга оид адабиётларни умуман ўқимаслигини тасдиқлади. Бу кўрсаткич назорат гуруҳида 7.8% ни ташкил қилади. 17% беморлар махсус тиббий адабиётларни, 14.4% оммабоп брошюраларни мутолаа қилишини, 38.2% эса тиббий журналларни ўқишини айтган. Беморларни парваришга оид маълумотларни ҳам беморлар тиббиётга оид кўрсатувлардан (25.8%), оммабоп адабиётлардан (14.3%), ишхонада ўтказиладиган маърузалардан (13.5%), сан.бюллетень, плакатлардан (60%), тиббиёт ходимларининг суҳбатидан (9.9%), таниш-биродарларининг суҳбатидан (17.5%) ва оила аъзоларидан (13.0%) олишини таъкидлашган.

Сўровноманинг кейинги 2-3 йил ичида профилактик тиббий кўрикдан ўтганлиги тўғрисидаги саволига Бухоро вилоятида беморларнинг 61.2% ва Тошкент вилоятидан 34.0% тиббий кўрикдан тўлиқ ўтмаганлигини тан олди. Бу кўрсаткич назорат гуруҳида 39.5% ни ташкил қилди.

Тиббий хизматга муносабатига кўра Бухоро вилоятида беморларнинг 51.1%, Тошкент вилоятида эса 60.0% тиббий хизматга доим мурожаат қилиши ва хизматдан тўлиқ қониқишини таъкидлаган. Шунингдек, беморларнинг 13.5% тиббий хизматдан қониқмаслигини, 8.9% фақат касаллик варақаси учун мурожаат қилишини, 26.5% эса умуман мурожаат қилмаслиги, ҳатто касал бўлганда ҳам мустақил равишда даволанишини айтиб ўтган (Тошкент вилоятида бу кўрсаткич мос ҳолда 23.6%, 2.4%, 14.0% га тенг). Натижалардан шу нарса маълум бўлдики, ҳар иккала ҳудудда беморларнинг тиббий хизматга муносабати ижобий эмас.

Хулоса

1. Тадқиқотга жалб қилинган беморларнинг асосий қисми (46%) ўрта маълумотга эга, контингентлар яшаш жойларида 5 йилдан ортиқ вақт давомида истиқомат қилиб келмоқдалар. Бухоро вилоятида 52.0%, Тошкент вилоятида эса 35.6% беморнинг яқин қариндошлари орасида бронхиал астма касаллигининг мавжудлиги қайд қилинган.

2. Ҳар иккала ҳудудда бронхиал астма билан касалланган беморларнинг 28.8% да меҳнат режаси тўғри ташкиллаштирилмаган, 21.9% да эса касбга алоқадор зарарли омиллар мавжуд. Ҳар иккала ҳолатда ҳам Бухоро вилояти устунлик қилган (57:43). Бу назорат гуруҳига нисбатан 2 баробар кўп фоизни ташкил қилади. Ишга жалб қилинганларнинг асосий қисми саноат (Бухоро) ва қишлоқ хўжалиги (Тошкент) ходимларидан иборат. Иш стажининг 10 йилдан кўп бўлиши 72.5% беморларда кузатилган. Жумладан, мутахассислик бўйича иш стажини

нинг 10 йилдан ортиқ бўлиши 61.9% беморларда кузатилган. Касбга алоқадор хавф омиллари билан узоқ вақт алоқада бўлиш касалликнинг ривожланишига туртки бўлган.

3. Зарарли одатлар беморларда касалликнинг келиб чиқишида муҳим аҳамият касб этган. Ҳодиса гуруҳидагиларнинг 58.6% жисмоний тарбия ва спорт билан умуман шуғулланмасликларини айтишган. Бухоро вилоятида бронхиал астма билан касалланганлар орасида чекувчилар Тошкент вилоятига нисбатан 2.7 баробар кўп кузатилган. Бухоро вилоятида 15-19 ёшдан бошланган чекиш Тошкент вилоятига нисбатан 7.3 марта кўп кузатилган. Барча чекувчилар ичида 20 йил ва ундан юқори чекиш стажига эга бўлганлар 37.3% ни ташкил қилган.

4. Бухорода 20.4%, Тошкентда эса 22.8% беморлар тиббиётга оид адабиётларни умуман ўқимаслигини тасдиқлаган. Ҳар иккала ҳудудда беморларнинг тиббий хизматга муносабати ижобий эмас. 26.5% бемор тиббий хизматдан қониқмаган. Тиббий кўрикдан умуман ўтмаган, ҳамда касаллик сабабли шифокорга умуман мурожаат қилмаган, ҳатто касал бўлганда ҳам мустақил равишда даволанган беморлар Бухоро вилоятида Тошкент вилоятига нисбатан 2 баробар кўп.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Верткин А.Л. SMART - новая концепция лечения бронхиальной астмы. Рус. мед. журн— 2007; N 18:1317-1319.

2. Дугарова И.Д., Анаев Э.Х., Хаптахеева Г.Э., Чучалин А.Г. Роль респираторных инфекции в обострении Бронхиальной астмы. Материалы конференции, «Актуальные вопросы респираторной медицины», Москва, 4-5 марта 2009; 50.

3. Каган Ю.М. Клинико-функциональные особенности бронхиальной астмы у детей с гастроэзофагальной рефлюксной болезнью и обоснование дифференцированной терапии. Автореф. дис. канд. мед. наук. М., 2006; 24 с.

THE INFLUENCE OF CHINESE MEDICINE ON TRADITIONAL KOREAN MEDICINE

I.A. Kim

Volgograd, Russia
E-mail: ilgiza@mail.ru

About the modern development of the ancient Chinese medical school Bian Que, which had a distinct influence on Korean traditional medicine.

Keywords: Korean medicine, Chinese medicine, school of Bian Que.

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ КИТАЙСКОЙ МЕДИЦИНЫ НА КОРЕЙСКУЮ ТРАДИЦИОННУЮ МЕДИЦИНУ

И.А. Ким

Волгоград, Россия
E-mail: ilgiza@mail.ru

В статье описана оказавшая влияние на самобытную корейскую традиционную медицину древняя китайская медицинская школа Бьен Чуэ и ее современное развитие.

Ключевые слова: корейская медицина, китайская медицина, школа Бьен Чуэ.

Введение

Корейская традиционная медицина имеет собственные аутентичные корни, зафиксированные в древнейшей мифологии и в более поздних письменных источниках и археологических находках. Вместе с тем корейская медицина испытывала значительное влияние китайской традиционной медицины, а имя известного древнего китайского доктора Бьен Чуэ отпечаталось в литературной памяти корейского народа.

Материалы и методы

В качестве материалов для написания статьи используются литературные и исторические источники, в частности, миф об основателе корейской государственности Тангуне, записанный в «Самгук Юса» и опубликованный в переводе Л. Концевича, а также более поздние переведенные на русский язык литературные произведения. Направление китайской медицины, связанное с именем Бьен Чуэ, описано на основе специализированного издания и материалов международных научно-практических конференций по традиционной китайской медицине.

Результаты и обсуждение

В древней Корее медицине и целительству приписывалось божественное происхождение, о чем повествует легенда о Тангуне. «Хванун повелевал духами Ветра, Дождя и Туч, указывал сроки всякому злаку, ведал людскими судьбами, исцелял хвори, отмерял наказания, учил различать добро от зла. Словом, вершил он делами каждого из трехсот шестидесяти дней годовых, наставляя людей на истинный путь в этом мире».

Правильное лечение могло привести к волшебным результатам, как рассказывается в продолжении мифа о Тангуне. «Обитали тогда в одной пещере медведь и тигр. Они часто молились Хвануну, чтобы он превратил их в людей. Даровал им Хванун по стебельку полыни и по двадцать чесночин и говорит:— Съешьте это! Только смотрите не показывайтесь на

солнце, пока не минет сто дней. Тогда и превратитесь в людей. - Съели они полынь и чеснок и стали прятаться от лучей солнца. Но на трижды седьмой день не сдержал тигр обета и так и не стал человеком. А медведь в положенный срок оборотился женщиной»[1]. Таким образом, литературный исторический источник прямо указывает на признание полыни и чеснока растениями с лекарственным действием, а стодневное пребывание в темноте описано как практика трансформации тела и духа.

Фитотерапия получила развитие и как народный способ лечения, чему свидетель неизвестный корейский поэт: «В сады и на поля пришла весна, / И у меня теперь немало дела. / Я сети прошлогодние чиню, / Усердно дети вспахивают поле. / А тут еще за домом, на горе, / Лечебные копать я должен травы»[2]. В ряду наиболее популярных в корейской традиционной медицине лекарственных растений остаются корневые части женьшеня, колокольчиков кодонопсиса (тодок) и платикодона (торади) и т.д., которые требуется «копать», т.е. извлекать из земли.

Знания корейской традиционной медицины записаны в специализированных медицинских текстах. В 1245 году изданы «Рецепты первой помощи с использованием собственных ингредиентов», или Ханьяк гугыбанг (향약구급방 [Hyangyak Gugeupbang]). Коллективный «Классифицированный сборник медицинских рецептов» Ыйбанрючви (의방류취), созданный в 1443-1445 гг., признан национальным достоянием всего корейского народа. Собрание включает в себя более 50000 рецептов из 152 китайских медицинских трудов, в том числе утерянных, а также из корейской книги 13 века «Краткие рецепты придворных врачей». В 1592 г. по заданию короля издана книга Тоньй Погам (동의보감) под авторством придворного врача Хо Джуна. Корейская традиционная медицина впервые в ней излагается как системная наука, оказавшая впоследствии значительное влияние на китайскую, японскую и вьетнамскую медицины.

Среди знаменитых имен корейских медиков – ученик монаха Самянга священник-врач Саам, который в 16 веке на основе теории пяти элементов разработал собственную систему иглоукалывания. Ученым врачом И Дже Ма (И Че Ма) в 19 веке в книге «Принцип долголетия в восточной медицине (동의 수세 보원)» систематизирована теория метаболизма, или Сасанг Ыйхак (사상 의학). В соответствии с этой теорией выделяются четыре основных психофизиологических типа людей с учетом формы тела, типа обмена веществ и эмоциональности: большой ян, малый ян, большой инь, малый инь (Тэ-ян и Со-ян, Тэ-ым и Со-ым [So-yang, Tae-eum, So-eum, Tae-yang]). Типологические отличия в циркуляции «ци» («ки») пациентов уподоблялись временам года, по которым корейский врач подбирал взаимодополняющие продукты питания и лекарства для лечения и профилактики [3].

Несмотря на общие основы с китайской медициной, разработка собственной медицинской и философской теории обусловила отличия корейского подхода к лечению. Очень важной чертой корейской медицины является постулат, что любая отдельная часть тела (голова, рука, стопа, ухо) является модельной картой организма, на которой можно производить локальное воздействие (иглоукалывание) с влиянием на весь организм. Следует отметить, что китайская медицина начала активно использовать модельный подход лишь в последнее время. Одна из особенностей корейской фитотерапии, как отмечают исследователи, заключается в том, что прописи лекарственных трав применяются в менее высоких дозировках, в отличие от китайских.

Кроме фитотерапии, в древнейшей корейской медицине применялось иглоукалывание, о чем свидетельствуют самые древние в Корее каменные и костяные иглы для акупунктуры, найденные в селе Кульнхо города Расон провинции Хамгён-Пукто (함경북도 [Hamgyeongbuk-do]) на границе КНДР и Китая, которые датируются 3 тыс. до н.э.

Соседские связи с Китаем образом обусловили взаимовлияния в сфере медицины и целительства. Одним из знаменитых врачей, подготовивший теоретическую и практическую базу клинической диагностики и лечения, был доктор по прозвищу Бьен Чуэ (扁鹊 [BianQue]),

живший в 407-310 гг. до н. э. Народное сознание уподобило великого врача мифическому птицеподобному существу Си Чуэ, символизирующему духа медицины, которое на древних рельефах изображалось в виде человека-птицы, делающей укол больному. Бьен Чуэ приписывается утверждение: «Существует шесть неизлечимых болезней, но самая безнадежная из них та, что люди верят знахарю и не верят врачу». Школа Бьен Чуэ, по мнению многих ученых, и в частности, профессора Ли Боцона из Китайской академии наук и доктора Лю Дзюна, была первой влиятельной школой в истории медицины Китая [4].

Существует множество исторических сказаний и легенд о волшебных способностях великого доктора, признанного современниками «божественным врачом». В исторических трактатах говорится, что Бьен Чуэ был первым врачом, использовавшим диагностику по пульсу, в частности, живший во времена династии Западная Хань историк Сы Ма Цянь (145-90 гг. до н. э.) в «Исторических записях» описал чудесное спасение умирающей принцессы с применением иглоукалывания и массажа каменным скребком. В практике лечения Бьен Чуэ применял укалывание камнями и иглами, массаж, травяные отвары и другие методы. Он впервые ввел в медицинскую практику четыре основных метода диагностики китайской медицины: осмотр, выслушивание и исследование запахов, расспрос и пальпацию.

Древние врачи применяли различные методы диагностики: осмотр поверхности тела пациента, языка, слушали внешние звуки и звуки внутренних органов, ощупывали пульс и из него получали информацию о состоянии внутренних органов. Метод диагностики Бьен Чуэ назывался «методом внутреннего отражения», позволяющим видеть внутренние органы, их состояние и образ болезни как в зеркале, посредством внутреннего видения, или «глазом ума». Удивительным методом, который использовал Бьен Чуэ, владели немногие врачи того времени, в истории остались известны имена последователей его школы: Чун Юи, Фу Вэнь, Чэн Гао, Гуо Ю, Хуа То. Учениками были написаны медицинские трактаты и рецепты: «Канон Светлого зала Бьен Чуэ», «Канон Бьен Чуэ о внутреннем», «Канон Бьен Чуэ о внешнем», «Рецепты точек Бьен Чуэ».

Исторически сложившееся древнее китайское название Школы Бьен Чуэ – «И Сьян И Сюэ» (意象医学 [YiXiangYiXue]) дословно означает «образы ума». Понятие И Сьян И Сюэ включает работу нашего сознания, ума (И) и образы (англ. Image/kit. Сьян), порождаемые или получаемые умом (意[Yi] – ум, сознание, мысль, 象[Xiang] – картина, образ, 医- медицина, 学- наука), которые являются одновременно предметом и инструментом медицинского воздействия. Понятие образ, имидж[xiang] как способ передачи внутренними органами информации о собственном состоянии, входит в состав иероглифа-выражения zangxiang («учение о внутренних органах»), а пульсовая диагностика звучит как maixiang, то есть образ пульса.

Теория и практика акупунктуры тесно связаны с понятием образа: энергетические каналы и энергия, движущаяся по каналам, это образы, которые в медитативном состоянии можно увидеть внутренним «глазом ума» у живых организмов. Древними врачами и философами Китая была обнаружена определенная закономерность: изменение образа может изменить жизнь человека. Это открытие, основанное на устойчивых наблюдениях, и привело к зарождению образной медицины (Yi Xiang Yi Xue). В последние двадцать лет данное направление китайской медицины, считавшееся утраченным, восстанавливается в Пекинском медицинском исследовательском институте Кундавелл профессором Сюй Минтаном (Xu-Mintang) под наименованием Chinese Image Medicine (<https://kundawell.com/ru/>). В русскоязычном пространстве устойчивой номинации направления не образовалось, применяется в основном калька с английского «имидж медицина», применительно к специалисту в данной области – имидж-терапевт; ранее активно бытовали обозначения «медицина мыслеобразов», «образная медицина». Ниже приводятся основные описательные характеристики модернизированной древней китайской медицины школы Бьен Чуэ [5].

Образы, понятие о которых лежит в основе Chinese Image Medicine, делятся на внешние, доступные обычному зрению на основе светового восприятия, и внутренние, которые возникают в мозге как картинки, обычному светочувствительному зрению недоступные, подобные увиденным в снах. У образа два первоисточника: ощущения органов чувств и мышление, обрабатывающее эти ощущения. В основе человеческого восприятия лежит способность получать образ, видеть его и сохранять в памяти. Образ определяет три аспекта человеческой жизни: физическое состояние, энергию и психику, а также взаимодействие между ними.

Образ применяется как инструмент диагностики болезни и как инструмент изменения жизни. При диагностике и лечении имидж-терапевт может видеть трехмерную прозрачную картинку, описывающую строение или структурные особенности органа и скрытую для обычного зрения. Образ болезни обычно состоит из образа, описывающего внутреннее состояние, и внешне видимого симптоматического проявления. Все образы, обнаруженные при диагностике, свидетельствуют о заболевании. В свою очередь, если присутствует заболевание, значит, в теле имеется неправильный образ. Ключевая концепция и принцип лечения для врача имидж-терапевта состоит в том, чтобы изменить неправильный образ заболевания на правильный образ здоровья.

Базовой книгой для теории медицины И Сян И Сюэ является «Дао Дэ Цзин», в которой говорится, что из дао появилась пустота, породившая инь и ян, из инь и ян появились небо, человек и земля, а отсюда вся «тьма вещей». Эта концепция активно используется в теории и клинической практике традиционной китайской медицины. Согласно китайской философской традиции, жизнь обусловлена наличием трех аспектов: цзин (精[jing]), ци (气 [qi]) и шень (神 [shen]). Эти три аспекта одновременны, постоянно изменяются и никогда не находятся в статике, изменение одного неизбежно ведет к переменам в двух других. Понятия цзин, ци и шень соответствуют триединству небо-человек-земля, обозначающему вселенную. Человеческое существо, подобно вселенной, состоит из цзин, ци и шень. Уровню цзин соответствует физическое тело, уровню ци – энергия, протекающая по внутренним каналам, уровню шень – психика, сознание, интеллект, информационные процессы.

Иными словами, человеческий организм составляют три базисные системы: физическая (цзин), энергетическая (ци), информационная (шень). Системы взаимосвязаны и взаимозависимы, каждая имеет структурно-функциональную специфику. Нормальные состояния определяются универсальными стандартами, патологиям соответствуют физические, энергетические и информационные заболевания и их комбинации.

Заболевания физической системы всегда связаны с телом, структурные проблемы и биохимические изменения в физической системе тела обычно манифестируются болью, и физическому аспекту жизни наиболее полное внимание уделяет западная медицинская наука.

Энергетическая система организма – объект внимания традиционной восточной медицины. Структура системы описывается как сеть взаимосвязанных транспортных каналов, не имеющих материального выражения, по которым движется внутренняя энергия (ци, ки), снабжающая внутренние органы и имеющая выходы на поверхность кожи в виде акупунктурных точек для взаимодействия с внешней средой. Энергетическая система организма структурирована соответственно функциональным задачам: а) воспроизводство ци, т.е. регенерация потраченной энергии; б) циркуляция ци, т.е. транспортировка во все части тела; в) соблюдение количественного баланса ци; г) обеспечение должного качества функционирующей в организме ци, и некоторые другие задачи.

Информационная система определяет состояние эмоционально-психической деятельности организма. Структура системы выстроена как сеть внутренне-внешних функциональных информационных связей. От состояния информационной сети зависит работа организма на физическом, энергетическом и информационном уровнях. Информационная система не является нервной системой, намного сложнее энергетической сети, наименее исследо-

вана, в западной и восточной медицинской литературе понятие и описание информационной системы отсутствует. Неполное понимание сущности и закономерностей функционирования информационной системы определяет невысокий уровень излечимости психических и нервных заболеваний.

Заболеваниями и патологиями каждой организменной системы занимается соответствующая отрасль Chinese Image Medicine; но вместе с тем строгая специализация невозможна и отраслевое деление сугубо относительно. Согласно теории, заболевания делятся на физические, энергетические, информационные, чаще всего комбинаторные. В терапевтическом арсенале восемь больших системных методов, основанные на положении китайской медицины: «Куда идет ум, туда идет энергия. Если движется энергия, движется кровь».

«Метод пробуждения» используется при лечении хронических заболеваний, либо неясной этиологии, для активизации «спящих» или малоактивных («ленивых») клеток или участков физической, энергетической и информационной систем. Диагностика обнаруживает образ «спящего» участка, локальное слабое прохождение энергии или снижение функции органа, что обычно подтверждается тактильными ощущениями при контактной энергетической диагностике поверхности тела. В процедуре «пробуждения» используются три фактора: физическое воздействие, энергетическое и информационное. Например, похлопывание ладонью поверхности тела в области «спящего» органа с командой «проснись!». Энергетический способ состоит в испускании ци из руки терапевта для активизации работы неактивного органа.

«Метод регенерации» применяется для восстановления поврежденных клеток органов и тканей; орган и его часть могут быть восстановлены, если умерли не все клетки. Для регенерации нужны особые условия. Во-первых, правильный энергетический климат и правильная температура. Во-вторых, необходимо, чтобы место, с которого начинает расти орган (корень), не было повреждено. В-третьих, должна быть в наличии хорошая питательная среда. Принцип регенерации состоит в том, что энергия и информация могут воздействовать на физическую структуру. Для этого «устраняется» образ больного органа, визуализируется новый здоровый образ, который соединяется с физическим органом. Энергия обладает способностью быстро выводить из тканей и органов мертвые образования. На месте, свободном от погибших клеток, за счет новых материалов могут восстанавливаться здоровые ткани органа.

В клинической практике бывают случаи, когда методы пробуждения и регенерации не работают. Тогда применяется «метод замещения», который стимулирует здоровые органы брать на себя функции органов, которые не могут их осуществить. Например, усиливая функции кожи, можно заменить функцию ослабленных легких. Если энергетический канал поврежден или плохо работает, работа одного канала замещается работой другого или создается новый канал.

«Метод сострадания» лечит заболевания эмоциональные, информационные. Согласно концепции буддизма, неправильное мышление и поведение ведет к информационным проблемам, затем переходит к энергетическому уровню и в результате разрушает физическое тело. Имидж-терапевт должен иметь способность к эмпатии и большую силу сострадания («открытое сердце»), чтобы побудить пациента осознать неправильные мысли или поступки и их последствия. Вслед за изменением информации меняется энергетическое и физическое состояние. Метод сострадания глубоко медитативен.

Некоторые другие большие методы могут показаться экзотическими. Например, метод, восходящий к анимистическим верованиям шаманизма - коммуникация между разными уровнями жизни, когда при лечении целитель меняет свой дух, становясь душой другой природы. Метод молитвенного обращения с просьбой о помощи используется не только в Китае, другие народы также традиционно его используют, например, во многих госпиталях и больницах есть места для молитвы, алтари. Метод мантры использует словесную форму-

лу, содержащую конкретное указание. Каждая мантра имеет четкую функцию: растворение скоплений вредных веществ, уплотнений внутри организма, измельчение твердых субстанций, избавление от нежелательной информации, раскрытие энергетических и физических блоков и т.п. Чтобы эффективно воздействовать мантрой, требуется объединенная работа руки, энергии и ума.

Современная медицина И Сян И Сюэ – это уникальная инновационная технология высокого уровня, пришедшая из далекого прошлого. В наше время Chinese Image Medicine развивается не только в Китае, но и в России, Украине, Казахстане и ряде других стран, обессмертив имя ее основателя. В Пекине существует специализированный медицинский исследовательский институт, где модернизированными древними методами лечат пациентов при достаточно серьезных заболеваниях.

Заключение

Таким образом, мощный потенциал медицинской школы Бьен Чуэ оказал значительное влияние на традиционную дальневосточную медицину, в том числе и корейскую. Мы не имеем сохранившихся конкретных письменных свидетельств и историй болезни, тем более ценно сохранение в народном сознании имени легендарного врача, который на протяжении веков пользуется славой искуснейшего доктора и стал символом исцеления тела и духа. Примечательно, что в поэме корейского поэта 16 века Чон Чхоля (정철 [Jeong Cheol]), есть романтические строки о любви, посвященные китайскому легендарному врачу: «Но никогда, как ни старалась я, / не удавалось мне забыть о милом. / Я непрерывно думаю о нем. Та дума крепко в душу мне запала, / Недуг жестокий мой не исцелим. / И сто Пянь Цяо мне помочь не могут / В недуге том, что тяготит меня...» [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Корейские предания и легенды из средневековых книг. М. 1980. Пер. Л. Концевича. Электронный ресурс: <http://mifolog.ru/>. Обращение 10.08.2016.
2. Анна Ахматова. Собрание сочинение. Т. 8. Дополнительный. М.: Эллис Лак 2000. 2005: 354 с.
3. См., например, электронные ресурсы: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1528480>, <http://www.ruskorinfo.ru/articles/society/3974/>, http://ru.medicalcurator.com/special-report/20140905/spr_ko_page.compressed.pdf
4. Ли Дзюн. Историческое и современное исследование школы Бьен Чуэ. В кн.: Сб. докладов и тезисов II международной российско-китайской конференции «Традиционная китайская медицина». Екатеринбург. 2014: 88-91.
5. Сюй Минтан. ImageMedicine. Имидж Медицина. Пекинский исследовательский институт Кундавелл. Учебное пособие. Волгоград. 2014: 200с.
6. Корейская классическая поэзия. Перевод Анны Ахматовой. М. 1958. Электронный ресурс: http://world.lib.ru/k/kim_o_i/dd1.shtml. Обращение 10.08.2016.

THE CALCULATION METHODOLOGY OF MEDICINE FOR THE NEED OF EMERGENCY MEDICAL CARE

O.V. Kirshina, O.A. Melnikova, V.D. Thay

The Ural state medical university Ekaterinburg, Russian Federation

E-mail: olya_kirshina@mail.ru

The article describes the structure of medical care provided in the en-route areas of the Territorial Medical Center of Sverdlovsk Region disasters. The standards of medical emergencies were analyzed, the formula for the calculation for the need of drugs was proposed.

Keywords: road accidents, ambulance, drug provision, the calculation requirements.

МЕТОДИКА РАСЧЁТА ПОТРЕБНОСТИ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТАХ ПО СТАНДАРТАМ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

О.В. Киршина, О.А. Мельникова, В.Д. Тхай

ФГБОУ ВО Уральский государственный медицинский университет Екатеринбург, Россия

E-mail: olya_kirshina@mail.ru

В статье представлена структура медицинской помощи, оказываемой на трассовых пунктах Территориального центра медицины катастроф Свердловской области, проанализированы стандарты скорой медицинской помощи, предложена формула для расчёта потребности в лекарственных препаратах.

Ключевые слова: дорожно-транспортные происшествия, скорая помощь, лекарственное обеспечение, расчёт потребности.

Введение

Ликвидация последствий дорожно-транспортных происшествий (ДТП) играет важную роль в сохранении жизни и здоровья человека. Согласно Федеральной программе Безопасности дорожного движения, во многих территориальных округах созданы мобильные медицинские пункты (трассовые пункты). В ДТП гибнут и получают увечья миллионы людей. В связи с этим, данное направление оказания медицинской помощи имеет социально-значимый аспект.

Расчёт потребности в лекарственных препаратах (ЛП) является очень важным для планирования лекарственного обеспечения. На сегодняшний день многие управленческие решения в фармакоэкономике принимаются, основываясь на расчёте потребности. Существуют разные методики расчёта, но ни один из них не является оптимальным.

В Свердловской области осуществлён уникальный проект по медико-спасательному прикрытию на федеральных автомобильных дорогах. Специально для этого создана устойчиво работающая система из 12 трассовых пунктов (ТП) для оказания экстренной помощи пострадавшим в ДТП. Бригады фельдшеров ТП оказывают экстренную помощь пострадавшим в ДТП, а также помощь при самообращении гражданам, проживающим на прилегающих к трассовым пунктам территориях, в том числе в выездном варианте [1].

В связи с этим *целью работы* стал расчёт потребности в лекарственных препаратах на случай дорожно-транспортного происшествия. Потребность рассчитывалась для оказания скорой медицинской помощи 100 пострадавшим на примере ГБУЗ Свердловской области «Территориальный центр медицины катастроф».

Материалы и методы

Статистическая обработка материалов исследования проводилась с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение

Были проанализированы группы заболеваний, с которыми встречаются специалисты. Наиболее часто медицинская помощь оказывается при травмах, психических расстройствах, связанных со стрессом и расстройствах поведения, болезнях системы кровообращения. Анализ структуры оказания медицинской помощи является очень важным для дальнейшего планирования лекарственного обеспечения.

В результате проведенных исследований было установлено, что за период 2014 года сотрудниками Центра медицины катастроф Свердловской области была оказана медицинская помощь 6117 пострадавшим.

Все виды оказываемой помощи можно разделить на два больших направления: помощь пострадавшим в ДТП и скорая медицинская помощь (Рис. 1).

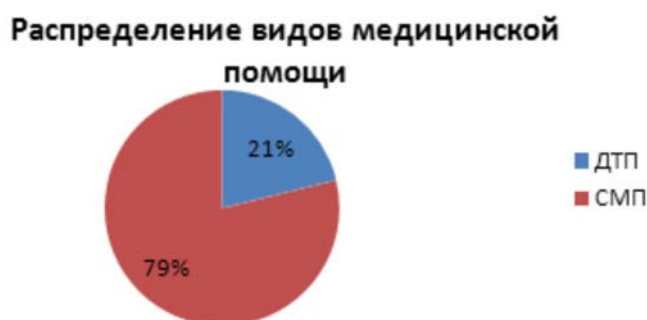


Рис. 1. Распределение вызовов на ТП.

В целом, доля дорожно-транспортных происшествий при оказании медицинской помощи составила 21%, что составляет 1/5 часть от общего объёма. 79% случаев составляет оказание скорой медицинской помощи.

Изучение нозологического состава оказываемой скорой медицинской помощи представлено на рисунке 2. Видно, что наибольшую долю в составе всей оказываемой помощи занимают травматические повреждения, что хорошо согласуется с большим количеством дорожно-транспортных происшествий, и большую долю составляют болезни системы кровообращения (17%), что характерно для скорой медицинской помощи. Наименьшую долю составляют аллергические реакции.

Детальный анализ оказания медицинской помощи показал, что в общем случае количество и структура оказываемой медицинской помощи расположились следующим образом.



Рис. 2. Структура медицинской помощи.

Первая группа представлена травмами (1914 случаев, 29%). Эта группа заболеваний чаще всего возникала при ДТП и была представлена следующими повреждениями (Табл.1).

Таблица 1. Нозологический состав лиц, получивших травматические повреждения.

Диагноз	Код по МКБ-10	Число случаев оказания помощи	Удельный вес, %
Травмы головы	S00.0, S00.7-9, S01.0, S01.7-9, S02.0-1, S02.7-9, S06, S09.7-9	502	26,23
Травмы позвоночника	S12-14, S14.1, S22.0-1, S23.0-1, S24.0-1, S32.0-2, S33.0-1, S33.5, S34.0-1, T08, T09.3	102	5,33
Травмы грудной клетки	S20.2-4, S20.7-8, S21.1-2, S21.7-9, S22.2-5, S22.8-9, S25-27, S28.0, S29	196	10,24
Травмы живота, нижней части спины	S30.0-1, S30.7-9, S31.0-1, S31.7-8, S35-37, S39	86	4,49
Травмы конечностей и (или) таза	S32.3-5, S33.4, S40-43, S45-53, S55-63, S65-73, S75-83, S85-93, S95-99	754	39,39
Травма глаза	T15	50	2,61
Сочетанная травма	T00-07	149	7,79
Ожоги, гипотермия	T20-25, T27, T29-32, T68	61	3,19
Отморожения	T33-35	12	0,63
Термические и химические ожоги, ограниченные областью глаза и его придаточного аппарата	T26	2	0,10
Итого		1914	100%

При анализе травматических повреждений было выявлено, что наибольшее количество пострадавших получили травмы конечностей и таза: 754 случая (39.4%), коды по МКБ-10 S32.3-5, S33.4, S40-43, S45-53, S55-63, S65-73, S75-83, S85-93, S95-99. Вторую группу по значимости составили травмы головы 502 случая (26.2%), диагнозы МКБ-10 S00.0, S00.7-9, S01.0, S01.7-9, S02.0-1, S02.7-9, S06, S09.7-9. Доля лиц, получивших термические и химические ожоги, ограниченные областью глаза и его придаточного аппарата была наименьшей и составляла 0.1%.

Затем были проанализированы стандарты скорой медицинской помощи: используемые ЛП (МНН) с учётом формы выпуска, усредненного показателя частоты предоставления (УПЧП), единиц измерения, среднесуточной дозы (ССД). На основе данного анализа вычислялось количество ЛП для оказания помощи 100 пострадавшим. Ниже представлен фрагмент расчёта на примере Стандарта скорой медицинской помощи при травмах головы (Табл.2) [2].

Таблица 2. Стандарт скорой медицинской помощи при травмах головы.

МНН	Форма выпуска	Усредненный показатель частоты предоставления	Единицы измерения	ССД	Количество ЛП в первичной упаковке (на 100 пострадавших)
Атропин	р-р д/инъекций 0,1% 1 мл ампулы N10	0.1	мг	1	0.75 ампулы
Гидроксиэтилкрахмал	р-р д/инфузий 60 мг/мл, 400 мл	0.15	мл	400	1.14 флакона

Преднизолон	амп. 30мг/мл 1 мл N3	0.9	мг	90	20.52 ампулы
Кеторолак	р-р в/м 30мг/мл 1 мл амп. N10	0.5	мг	30	3.8 ампулы
Метамизол натрия	р-р для в/в и в/м введения амп. 500 мг/мл 1 мл N10	0.5	мг	500	3.8 ампулы

Расчёт производился следующим образом. Количество ЛП в первичной упаковке (например, в ампулах) умножалось на частоту встречаемости данного состояния (26.23% случаев травмы головы из 29% случаев всех травм: 7.6%), умножалось на УПЧП и на 100 человек.

Таким образом, формула для расчёта потребности в ЛП имеет вид:

Потребность = ССД * частота встречаемости * УПЧП * 100 чел

Пример:

Атропин: 1 ампула * 0,076 * 0.1 * 100 = 0.76 ампулы

Гидроксиэтилкрахмал: 400 * 0.076 * 0.15 * 100 = 465 мл (1,14 флакона)

Преднизолон: 3 ампулы * 0.076 * 0.9 * 100 = 20.52 ампулы

Кеторолак: 1 ампула * 0.076 * 0.5 * 100 = 3.8 ампулы

Метамизол натрия: 1 ампула * 0.076 * 0.5 * 100 = 3.8 ампулы

Заключение

В ходе работы была получена формула для расчёта потребности в ЛП для оказания помощи 100 пострадавшим. Данная методика может применяться для рационального планирования лекарственного обеспечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мельникова О.А., Киршина О.В., Характеристика и структура медицинской помощи, оказываемой специалистами мобильных медицинских пунктов (трассовых пунктов) службы Медицины катастроф, Международный научный институт "EDUCATIO", ежемесячный научный журнал, Новосибирск, 2014; 7: 69-71.

2. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 24 декабря 2012 г. N 1390н (Зарегистрировано в Минюсте России 14.03.2013 N 27693).

HEMODIALYSIS IS AN EFFECTIVE METHOD OF REPLACEMENT THERAPY IN THE TERMINAL STAGE OF CHRONIC RENAL FAILURE

V.I. Kostin, N.Kh. Nizamov, B.A. Nazarov, A.M. Norkobilov

The Republican Centre of transplantation kidney, Tashkent, Uzbekistan

E-mail: lenapa71@mail.ru

Chronic renal failure (CRF), or, according to modern classification, chronic kidney disease (CKD), characterized by morphological or functional impairment with decreased glomerular filtration rate (GFR).

Keywords: chronic renal failure, chronic kidney disease.

ГЕМОДИАЛИЗ – ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ЗАМЕСТИТЕЛЬНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ТЕРМИНАЛЬНОЙ СТАДИИ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

В.И. Костин, Н.Х. Мизамов, Б.А. Назаров, А.М. Наркобилов

Республиканский Центр трансплантации почки, Ташкент, Узбекистан

E-mail: lenapa71@mail.ru

Хроническая почечная недостаточность (ХПН), или, по современной классификации, хроническая болезнь почек (ХБП), характеризуется морфологическими или функциональными нарушениями со снижением скорости клубочковой фильтрации (СКФ).

Ключевые слова: хроническая почечная недостаточность, хроническая болезнь почек.

Причины хронической почечной недостаточности.

Причинами ХПН могут выступать различные воспалительные заболевания (хронический гломерулонефрит, пиелонефрит), нарушение работы почек при системных аутоиммунных заболеваниях (таких как системная красная волчанка, ревматоидный артрит и др.), туберкулез почек, ВИЧ-нефрит, метаболические и эндокринные заболевания (сахарный диабет, амилоидоз, цистиноз), наследственные и врожденные заболевания (поликистозная болезнь почек, синдром Альпорта, рефлюкс-нефропатия и др.), токсические и лекарственные нефропатии, обструктивные нефропатии (нефролитиаз, опухоли мочевой системы и др.), сосудистые нарушения (атеросклероз, артериальная гипертензия).

Независимо от причины, суть хронической почечной недостаточности – всегда заключается в уменьшении работающей ткани почек, вызывающее нарушение гомеостаза всей внутренней среды организма. Оставшиеся нефроны работают при этом с усиленной нагрузкой, что в свою очередь также обуславливает их изменения и гибель.

Академик Н.А.Лопаткин и профессор Кучинский И.Н. [1] выделяют четыре стадии хронической почечной недостаточности:

1. На латентной стадии пациент обычно не предъявляет жалоб, а биохимическое исследование крови выявляет незначительные нарушения электролитного состава.
2. Компенсированная стадия характеризуется снижением клубочковой фильтрации до 40-60 мл/мин, увеличивается количество суточного выделения мочи (до 2,5 л), пациент жалуется на утомляемость, повышение артериального давления.
3. Интермиттирующая стадия характеризуется выраженными нарушениями работы почек, что отражается на результатах анализов, выявляющих стойкое увеличение в крови продуктов азотистого обмена – это повышение уровня мочевины, креатинина; скорость клубочковой фильтрации снижается до 15-40 мл/мин. У больных наблюдается общая слабость, утомляемость, жажда и сухость во рту, сухость кожи.

4. Конечной стадией хронической почечной недостаточности является терминальная стадия, для которой свойственны такие признаки, как снижение скорости клубочковой фильтрации до 15 и менее мл/мин, олигурия, гипергидратация, выраженная и трудно контролируемая артериальная гипертензия, снижение аппетита у пациента, тошнота, рвота, кожный зуд, боли в мышцах и суставах, отмечается появление запаха изо рта. На этой стадии появляются признаки нарушения работы внутренних органов и систем – желудочно-кишечной (уремический энтероколит), нервной (симптомы энцефалопатии), эндокринной, иммунной и других.

По современной классификации ХБП [2] включает пять стадий: 1-я стадия – СКФ ≥ 90 мл/мин/1,73 м²; 2-я – 60-89 мл/мин/1,73 м²; 3-я «а» стадия – 45-59 (умеренно сниженная СКФ) мл/мин/1,73 м²; 3-я «б» – 30-44 (существенно сниженная) мл/мин/1,73 м²; 4-я – 15-29 (резко сниженная) мл/мин/1,73 м² и 5-я стадия – менее 15 мл/мин/1,73 м² (терминальная почечная недостаточность).

Когда пациенту показано проведение гемодиализа?

Если говорить о показаниях, то сначала нужно разграничить острый и хронический, или программный, гемодиализ. Экстренный, или неотложный, гемодиализ проводится при отравлениях ядами, лекарственными веществами, алкоголем, при выраженных отеках тканей и органов, нарушении электролитного баланса крови (например, при ожогах) для выведения токсичных веществ и излишней жидкости из организма, профилактики острой почечной и печеночной недостаточности, восстановления баланса электролитов. Хронический гемодиализ является более частотным, и показанием для него служит терминальная стадия почечной недостаточности. Наиболее часто хроническая почечная недостаточность развивается на фоне хронического гломерулонефрита и сахарного диабета, при котором поражается большой спектр органов и тканей, в том числе почки. Нередко сопутствующим заболеванием является аутосомно-доминантная поликистозная болезнь почек – генетическое прогрессирующее заболевание, также вызывающее почечную недостаточность. Показателем для постановки диагноза «терминальная почечная недостаточность (ТХПН)» является снижение скорости клубочковой фильтрации менее чем 15 мл в минуту.

От каких факторов зависит эффективность гемодиализа?

Прежде всего, нужно понимать, что гемодиализ лишь частично замещает почечную функцию, он не способен полностью воссоздать функцию здоровых почек. С помощью этой процедуры кровь пациента очищается от накопленных азотистых шлаков, которые, аккумулируясь в организме, вызывают негативные изменения самочувствия и состояния организма пациентов (диспепсию, нервные и дыхательные расстройства, кожный зуд и др.). Во-вторых, с помощью гемодиализа удастся удалить лишнюю жидкость, которая накапливается в организме пациентов с хронической почечной недостаточностью вследствие приема пищи и жидкости. В-третьих, гемодиализ корректирует электролитные изменения, возникающие в организме человека с ненормально функционирующими почками, например, гиперкалиемию (известно, что переизбыток калия может привести к остановке сердца). На эффективность гемодиализа влияет не только качество оборудования для очистки крови (аппарат искусственной почки), но и наличие специальной системы водоподготовки. Это важный фактор эффективности процедуры. Суть водоподготовки в том, что большая система фильтров-колонн очищает водопроводную воду, делая ее фактически ультрачистой, или деионизированной. Другими факторами являются регулярность и длительность сеансов гемодиализа. Процедура проводится в специализированном отделении клиники или в амбулаторном центре. Современный мировой стандарт программного гемодиализа – не менее 12 часов в неделю, то есть 48 – 50 часов в неделю (фактически пациент ходит к нам в отделение «как на работу»). Скорость кровотока во время сеанса гемодиализа должна со-

ставлять не менее 350 мл в минуту. За время сеанса гемодиализа через диализатор должна пройти 80 – 90 литров крови. По этой причине единовременный сеанс диализа длительно-стью менее четырех часов считается неэффективным. Было бы лучше, если в неделю проводили бы три сеанса гемодиализа в неделю. Но у нас нет такой возможности, поэтому в нашем Центре мы проводим гемодиализ через два дня. Во время процедуры гемодиализа происходит снижение уровня азотистых шлаков в крови, удаление жидкости. После процедуры пациент едет домой, живет обычной жизнью, принимает пищу, напитки, и степень интоксикации вновь достигает исходного уровня. А во многих случаях отравление организма токсическими продуктами перед предстоящей процедурой становится ещё больше, чем перед предыдущим сеансом гемодиализа. Если вовремя не корректировать эту «синусоиду», то можно спровоцировать осложнения, и прежде всего перегрузку организма жидкостью, а это уже чревато отеком легких, нагрузкой на работу сердца и его износ и так далее.

А существуют ли противопоказания к проведению процедуры гемодиализа в целом?

Такие противопоказания есть. Например, прогрессирующая хроническая сердечная недостаточность, при которой сердце не может справиться с повышенной нагрузкой. Иными словами, снижение глобальной сократительной функции миокарда, когда фракция выброса крайне низкая, и формирование постоянного венозного доступа (артериовенозной фистулы) будут вызывать прогрессирование уже имеющейся хронической сердечной недостаточности. Кроме того, противопоказанием является тяжелый онкологический процесс с доказанными отдаленными метастазами, интоксикацией и прогнозируемой продолжительностью жизни больного менее шести месяцев. В данном случае гемодиализ послужил бы негативным фактором усугубления имеющегося заболевания и более широкого распространения метастазов в организме. Активная форма туберкулеза внутренних органов, выраженная гипотензия, геморрагический инсульт с прогрессирующим кровотечением (и в целом различные виды кровотечений, в том числе внутренние) также являются противопоказанием к проведению гемодиализа, поскольку он предполагает прием антикоагулянтов, способных усилить кровотечение. И, наконец, психическое расстройство больного, когда он опасен для себя и окружающих.

Программный гемодиализ является эффективным методом заместительной терапии при ХПН. Этот вид лечения продлевает жизнь многим больным на долгие годы. В нашем Центре около 50% больных ХПН живут на программном гемодиализе более 10 лет.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Лопаткин Н.А., Кучинский И.Н. Лечение острой и хронической почечной недостаточности, 1971.
2. KDIGO Transplantation Guidelines Russian, 2013.

ADVERSE OUTCOMES IN ACUTE AND CHRONIC ALCOHOLIC INTOXICATION**S.B. Nadzhimitdinov, A.I. Iskandarov**

Tashkent pediatric medical Institute, Uzbekistan

This article presents the data of a study of 135 forensic expert opinions. Identified several factors that increase the risk of death from acute and chronic alcoholic intoxication, the main of which are male sex, low tolerance to ethyl alcohol related chronic diseases. Based on these data, it was found that the study of alcoholic intoxication given nosologic forms of diseases possible to identify the most significant signs thanatogenesis.

Keywords: forensics, acute and chronic alcohol intoxication, thanatogenesis, morphological changes.

**НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ИСХОДЫ ПРИ ОСТРЫХ И ХРОНИЧЕСКИХ
АЛКОГОЛЬНЫХ ИНТОКСИКАЦИЯХ****С.Б. Наджимитдинов, А.И. Искандаров**

Ташкентский педиатрический медицинский институт

В данной статье приведены данные изучения 135 экспертных заключений судебных медиков. Выявлен ряд факторов, повышающих риск смертельного исхода от острых и хронических алкогольных интоксикаций, основными из которых являются мужской пол, низкая толерантность к этиловому спирту, сопутствующие хронические заболевания. На основании полученных данных было установлено, что изучение алкогольных интоксикаций с учетом нозологических форм заболеваний позволило выделить наиболее существенные признаки танатогенеза.

Ключевые слова: судебная экспертиза, острая и хроническая алкогольная интоксикация, танатогенез, морфологические изменения.

Введение

Проблемы диагностики последствий алкогольной интоксикации являются весьма актуальными для судебно-медицинской практики [3, 8]. Соматические расстройства, обусловленные алкогольной интоксикацией, не всегда правильно оцениваются в этиологическом аспекте и трактуются как проявления иных заболеваний [4, 7]. Эпидемиологический анализ факторов риска скоропостижной смерти по результатам судебно-медицинских экспертиз, выявил сильную коррелятивную связь между показателями смертности и злоупотреблением спиртных напитков в форме бытового пьянства. Однако, в большинстве изученных случаев, в качестве причины смерти указывалось иное состояние, что в конечном итоге приводило к искажению медицинской статистики. Причины такой неадекватной оценки следует искать в недостаточной разработке морфологических критериев и теории патогенеза алкогольной болезни [1, 6].

Из приведенных литературных источников следует, что сложившийся подход к диагностике алкогольной интоксикации [2, 5] всё чаще оценивается как несовершенный, что связано с неясностью непосредственной причины смерти и необходимостью уточнения механизмов танатогенеза при алкогольном отравлении.

Цель исследования: изучить факторы риска смертельного исхода при острых и хронических алкогольных интоксикациях с учетом степени тяжести и фазы острой алкогольной интоксикации по материалам судебно-медицинских экспертиз трупов.

Материалы и методы исследования: Всего было проанализировано 135 судебно-медицинских заключений трупов мужчин (67%) и женщин в возрасте от 17 до 60 лет. Среди умерших преобладали лица в возрасте 30-60 лет. Анализом 135 изученных случаев смерти были выделены наиболее существенные факторы риска наступления смертельного исхода

при употреблении алкоголя.

Были выделены следующие группы наблюдений: 1. Смертельное отравление этиловым спиртом (СОЭС); 2. Соматические осложнения алкогольной болезни (СОАБ): алкогольная кардиомиопатия (АКМП); алкогольный цирроз печени (АЦП) и цереброваскулярная болезнь (ЦВБ).

Результаты и обсуждение

При анализе полученных данных было установлено, что ОАИ чаще сопровождает смерть мужчин (67%), чем женщин. В общем объеме наблюдений легкая, средняя и сильная степень ОАИ была установлена у 32% мужчин и 19% женщин, а деструктивный уровень алкоголемии - у 26.4% мужчин и 9.3% женщин. У мужчин высокий уровень алкоголемии преобладал в возрасте от 17 до 44 лет; деструктивный - в возрасте от 45 до 60 лет. Женщины, у которых обнаруживался высокий и деструктивный уровень алкоголемии чаще имели возраст от 45 до 60 лет.

При сильной степени алкогольного опьянения, тяжелой и условно смертельной ОАИ, смерть в подавляющем большинстве наблюдений наступала ночью (с 0 до 6 часов) и вечером (с 18 до 24 часов), преимущественно в праздничные (32%) и выходные (35%) дни одинаково часто на улице и дома. Летом и весной регистрировалось большее случаев смерти в сочетании с тяжелой ОАИ и деструктивным уровнем алкоголемии, чем зимой и осенью.

Среди умерших с признаками ОАИ преобладали рабочие (44%) и служащие (25%), лица не имеющие работы (38%) и постоянного места жительства (53%). Высшее и среднее специальное образование у умерших при ОАИ было установлено в 12% случаев; конфликтные отношения в семье - в 5% наблюдений.

В представленных для экспертизы (исследования) трупа документах имелась скудная информация о характере употребления или злоупотребления алкоголем: давности, продолжительности, интенсивности и частоте алкогольных эксцессов; чувствительности и самочувствии после приема алкоголя. Практически отсутствовали данные о виде и качественном составе употреблявшихся алкогольных напитков, их происхождении.

Следующим этапом исследования с целью получения дополнительных характеристик, отражающих риск наступления неблагоприятных исходов при острой и хронической алкогольной интоксикации явилось исследование данной группы наблюдений с учетом установленных причин смерти (нозологических единиц).

В исследуемой нами выборке наблюдений оказалось, что мужчины погибали в 2 раза чаще от смертельного отравления этиловым спиртом и более чем в 7 раз - от алкогольной кардиомиопатии. Алкогольный цирроз печени, как причина смерти, несколько чаще встречался у мужчин, а церебро-васкулярная болезнь алкогольного генеза - преимущественно у женщин.

С учетом установленной при ГЖХ исследовании концентрации алкоголя в крови трупов, в группе наблюдений, где причиной смерти явилась механическая травма, имели место случаи как физиологической (34), высокой (37%), так и деструктивной (29%) алкоголемии. При смертельном отравлении этиловым спиртом, концентрация этанола в крови в 13% наблюдений превышала 3.0%, а в 87% случаев была больше 5.0%

В объединенной группе хронических соматических осложнений алкогольной болезни преобладал высокий уровень алкоголемии (64%); в 34% случаев была установлена тяжелая степень алкогольной интоксикации, а в небольшой части наблюдений экзогенный алкоголь в крови отсутствовал.

В группе алкогольной кардиомиопатии чаще устанавливалась средняя степень ОАИ. При алкогольном циррозе печени превалировала сильная степень ОАИ. Преобладание тяжелой степени ОАИ было характерным для церебро-васкулярной болезни.

Данные литературы свидетельствуют о важности учета фаз токсикодинамики этилового спирта. Фазы ОАИ устанавливались из соотношения концентраций алкоголя в крови и моче на момент наступления смерти. Если количество алкоголя в крови преобладало над его содержанием в моче, то регистрировалась фаза резорбции, если это отношение было равно 1.0 - фаза равновесия, если меньше 1.0 - фаза элиминации (выведения) этанола. Общее количество исследований, в которых смерть наступила в фазу резорбции составило 92 случая (68.1%), в фазу элиминации – 43 случая (31.9%). В большем количестве наблюдений фаза резорбции сопровождала смерть мужчин (63%), а смерть женщин чаще наступала в фазу элиминации. В возрасте от 17 до 44 лет преобладали случаи смерти с ОАИ в фазе резорбции, а в возрасте 45-60 лет - элиминации.

Изучение распределения фаз токсикодинамики этанола с учетом нозологических причин смерти, показало наличие существенных различий в исследуемых группах наблюдений.

Оказалось, что если при смертельном отравлении этиловым спиртом преобладала фаза резорбции ОАИ, то в группе алкогольной кардиомиопатии чаще регистрировалась фаза элиминации.

Заключение

Выявлен ряд факторов, повышающих риск смертельного исхода от острых и хронических алкогольных интоксикаций, основными из которых являются мужской пол, низкая толерантность к этиловому спирту, сопутствующие хронические заболевания.

Мужчины в 2 раза чаще, чем женщины, умирают от смертельного отравления этиловым спиртом и более, чем в 7 раз - от алкогольной кардиомиопатии. Алкогольный цирроз печени, как причина смерти, несколько чаще встречался у мужчин, а церебро-васкулярная болезнь алкогольного генеза - преимущественно у женщин.

Фаза резорбции этанола была характерна для смертельного отравления этиловым спиртом, а фаза элиминации для смерти от алкогольной кардиомиопатии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анохина И.П., Веретинская А.Г., Васильева Г.Н., Овчинников И.В. О единстве биологических механизмов индивидуальной предрасположенности к злоупотреблению различными психоактивными веществами. Физиол. человека. 2000; Т.26.; №6: 74-81.
2. Дробленков А.В. Дифференциальная диагностика отравления этанолом, алкогольной абстиненции и хронической алкогольной интоксикации по изменениям нейронов и макроглиоцитов коры головного мозга. Судебно-медицинская экспертиза. 2010; №4: 28-32.
3. Дробленков А.В. Морфологические признаки отравления этанолом, алкогольной абстиненции и хронической алкогольной интоксикации в мезокортиколимбической дофаминергической системе. Судебно-медицинская экспертиза. 2011; №5: 11-17.
4. Мамедов В.К. Судебно-медицинская оценка механизмов смерти по изменениям внутренних органов при отравлении этиловым спиртом: диссертация ... д.м.наук: - Москва, 2004; 214 с.
5. Патология проводящей системы сердца в танатогенезе внезапной смерти при алкогольной кардиомиопатии и ишемической болезни сердца. Кульбицкий Б.Н., Ларев З.В., Федулова М.В., Денисова О.П., Богомолов Д.В. Судебно-медицинская экспертиза. – 2012; №2: 62-65.
6. Самищенко С.С. Судебная медицина: Учебник для юридических вузов. - М.: ОЦР Палек, 1998; 625 с.
7. Mendelson J.H., Mello N.K., Chiu T-M. In vitro proton MRS detection of frequency and amount of self-administration. Новости науки и техн. Сер. Мед. Вып. Алкогольная болезнь, ВИНТИ. 2000; №6:4.
8. Tabakoff B., Hoffman P.L. Animal models in alcohol research. Alcohol. Res. Health. 2000; Vol. 24; N2: 77-84.

ADAPTABLE POSSIBILITIES OF CARDIOVASCULAR SYSTEM OF THE GYMNASTS TO THE PHYSICAL STRESS IN CONDITIONS OF HIGH TEMPERATURE

B.B. Kipchakov, E.A. Tursunkulov, Sh.S. Ermatov

Samarkand State University named after Alisher Navai, Uzbekistan

Rational physical training of the gymnasts increases functional possibilities of cardiovascular system, promotes coherence function of the body that provides endurance. One of the main factors limiting the functionality of the body is a high temperature and insulation.

Keywords: cardiovascular system, body, physical exercise, high temperature.

АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ГИМНАСТОВ К ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

Б.Б. Кипчаков, Э.А. Турсункулов, Ш.С. Эрматов

Самаркандский Государственный Университет им.А. Навои, Узбекистан

Рациональная физическая тренировка гимнастов повышает функциональные возможности сердечно-сосудистой системы, способствует согласованности функций организма, что обеспечивает его выносливость. Одним из главных факторов, ограничивающим функциональные возможности организма является высокая температура окружающей среды и солнечная инсоляция.

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, организм, физическая тренировка, высокая температура.

Введение

Анализ имеющихся литературных данных свидетельствует о том, что в условиях Центральной Азии высокая температура окружающей среды и солнечная инсоляция в летнее время оказывает отрицательное влияние на резистентность организма [1,2,3] и вызывают резкое нарушение ряда физиологических процессов организма, особенно обменных процессов, нейро-эндокринной, дыхательной и сердечно – сосудистой систем, угнетает выработку иммунитета и функций желудочно – кишечного тракта [4,5]. Следует отметить, что переносимость высокой температуры внешней среды человеком ухудшается в условиях одновременного выполнения мышечной работы [6]. В этих условиях резко усиливается функции сердечно – сосудистой системы, в основном за счет учащения сердечных сокращений, что является неблагоприятным фактором в отношении адаптации сердца к физическим нагрузкам.

Адаптация организма за счет учащения сердечных сокращений всегда является временной и в дальнейшем тахикардия приводит к недостаточности сократительной способности сердца и преждевременному изнашиванию последнего.

Восстановление напряженности функционирования аппаратов кардио-респираторной системы после выполнения физической нагрузки в условиях высокой температуры внешней среды значительно задерживается, последствия которого является как снижение спортивной работоспособности, так и к преждевременному развитию предпатологических и патологических явлений в организме спортсмена.

В связи с этим возникает необходимость изучения адаптационной возможности сердечно – сосудистой системы у гимнастов к физической нагрузке в условиях действия высокой температуры воздуха и солнечной инсоляции, и на этой основе разработку рациональных методов достижения высших уровней тренированности, оптимального использования средств и методики тренировки, а также разработки средств повышения спортивной рабо-

тоспособности в этих условиях.

Целью данного исследования явилось изучение некоторых вопросов адаптации сердечно – сосудистой системы у гимнастов к физическим нагрузкам в условиях жаркого климата г. Самарканда.

Материалы и методы

Всего под наблюдением было 77 человек, в возрасте от 16 до 18 лет. Из них: 1 – группа – учащиеся средней школы – 18 человек занимающихся спортом, которые в ряде исследований служили контролем; 2 – я группа – 20 человек, из них 9 человек имели 1 разряд, 6 человек – кандидаты в мастера спорта и 5 человек, специализирующие гимнастикой.

В третью группу вошли 39 гимнастов старшего возраста – 19 – 22 года, имеющие квалификации кандидатов в мастера спорта и мастера спорта.

У гимнастов были изучены максимальные и минимальные значения артериального давления (АД), частота сердечных сокращений (ЧСС), все эти данные определялись уже известными методическими приемами.

Результаты и обсуждение

Было обнаружено, что ЧСС у обследуемых нами гимнастов зависела как от возраста, так и от специализации и квалификации. В первой группе у юных гимнастов 1 – го разряда ЧСС равнялась в среднем 66.2 ± 6.0 уд/мин, а у второй группы (кандидаты в мастера спорта) ЧСС составляет 64.1 ± 5.0 (Табл.1). У спортсменов первой и второй группы в возрасте 19-22 года ЧСС составила соответственно 58.7 ± 3.1 и 55.2 ± 3.4 уд/мин.

Таблица 1. Частоты сердечных сокращений и артериального давления у гимнастов разной квалификации ($M \pm m$).

Квалификация	Параметр	ЧСС	АД макс	АД мин	ЧСС ошибка	АД макс ошибка	АД мин ошибка
1 разряд	гимнасты	66.2 ± 6.0	114.0 ± 7.8	68.0 ± 9.0	0.31	2.45	3.00
КМС		64.1 ± 5.0	118.0 ± 5.6	74.7 ± 7.9	0.29	1.75	2.50
МС		62.0 ± 1.0	114.0 ± 5.5	70.0 ± 7.8	0,32	0.47	2.49

У гимнастов старших возрастов отмечается тенденция торможения ритма сердечных сокращений. Однако у них несмотря на большой стаж работы и высокую квалификацию мастера спорта, мы не наблюдали ЧСС ниже 54-55 уд/мин. Кроме того обнаружено что у спортсменов младшего возраста ЧСС на 7-8 удара оказалось больше, чем у взрослых.

Известно, что существенное значение для характеристик функционального состояния системы кровообращения и адаптационные возможности организма спортсменов имеет уровень артериального давления (Табл.1), являющийся реакцией сложного комплекса регуляторных и гемодинамических влияний: состояние сердце, сосудов, тканей. Артериальное давление (АД как интегральный показатель функционального состояния сердечно-сосудистой системы, у спортсменов играет важную роль в динамике состояний тренированности. По данным научной литературы и собственных наблюдений у квалифицированных спортсменов артериальное давление в покое находится в границах нормы или имеется склонность к снижению.

В отношении нормы АД имеются разноречивые данные. Так, одни авторы утверждают [4,5], что систолическое давление крови в норме не должно превышать 100-129 мм.рт.ст, диастолическое не ниже 60-79 мм.рт.ст. Другие [6,7] считают, что систолическое – не выше 125 мм.рт.ст., диастолическое – не выше 85 мм.рт.ст.

У гимнастов 1-го разряда артериальное давление в среднем составляло: систолическое – 114.0 ± 7.8 и диастолическое 68.0 ± 9.0 мм.рт.ст. Эти же показатели для кандидатов в мастера спорта и мастеров спорта составляли соответственно, 118.0 ± 5.6 , и 74.7 ± 7.9 , а также 114.0 ± 5.5 и 70.0 ± 7.8 . У наблюдаемых нами юных гимнастов снижение АД, т.е. гипотония была выявлена у 3% спортсменов.

При анализе этих показателей у школьников как в покое, так и при проведении ортопробы, существенных отклонений не обнаружено. Почти у всех обследованных школьников наблюдалась дыхательная аритмия, которая характерна для данного возраста. Кратковременная экспериментальная нагрузка не оказала влияния на здоровый организм школьников. В то же время у юных гимнастов, тренирующихся в условиях г.Самарканда в диапазоне температур $36-38^{\circ}\text{C}$ были выявлены некоторые изменения в работе сердца и обнаружены признаки ортостатической гипоксии миокарда первой степени.

Тепловая адаптация на уровне сердечно – сосудистой системы выражается в усилении кровотока в кожных капиллярах и сердечного выброса почти без изменения систолического объема крови. Однако необходимо отметить, что увеличение сердечного выброса в условиях высокой температуры внешней среды обусловлено повышением частоты сердечных сокращений. Однако в условиях продолжительной работы, в частности в процессе тренировки у спортсменов, особенно тренирующихся на выносливость возникает необходимость не только для адекватного кровообращения работающих мышц для доставки кислорода, но и требуется усиление кожного кровотока в условиях жары.

Таким образом, систематическая интенсивная тренировка спортсменов на выносливость в условиях высокой температуры и солнечной инсоляции может вызвать существенные морфо-функциональные изменения со стороны сердечно-сосудистой системы, вследствие увеличения макроэргических соединений в миокарде. Снижение функционального состояния сердца может отражаться в конечном итоге на спортивную работоспособность.

В реакции организма на мышечную работу многие судят по динамике изменения и восстановления ЧСС, которая используется для оценки физической работоспособности в нормальных условиях и в условиях высокой температуры внешней среды.

Анализ полученных данных (Табл.2) показывает, что типы реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку, в зависимости от температуры окружающей среды. Так, при температуре воздуха $+18-20^{\circ}\text{C}$ у гимнастов наблюдались: 8% - норматический, 10%-гипотонический тип реакции, ЧСС и АД в конце 5-ой минуты восстановления полностью не возвращается к исходному уровню. В конце опыта ЧСС на 12,5% и АД на 10% мм.рт.ст. была большое, исходных данных.

Таблица 2. Типы реакции сердечно-сосудистой системы гимнастов на функциональную пробу в восстановительном периоде при температуре воздуха ($18-20^{\circ}\text{C}$).

Покой	ЧСС		Артериальное давление в мм.рт.ст.						
	После нагрузки		Покой	Макс	Мин	Пульсов	Макс	Мин	Пульсовая
	1 минута	5 минут							
67,4	$159,2 \pm 7,9$	$84,3 \pm 2,1$	110/70	$175 \pm 10,5$	$17,0 \pm 0,9$	$158 \pm 9,8$	$122 \pm 6,1$	$60,5 \pm 4,5$	$61,5 \pm 5,1$
При температуре воздуха ($35-36^{\circ}\text{C}$)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$72,0 \pm$	$171,5 \pm 8,2$	$116 \pm 5,7$	108/67	180	0		$133 \pm 3,0$	$61 \pm 4,6$	$72 \pm 6,1$

Анализ типов реакции показал, что результаты функциональной пробы, полученных в условиях высокой температуры значительно отличаются от результатов, полученных при температуре + 18-20°C.

Заключение

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о развитии адаптации сердечно-сосудистой системы у гимнастов к физической нагрузке в условиях высокой температуры. Они свидетельствуют о том, что брадикардия у спортсменов, тренирующихся в условиях жаркого климата не является характерным показателем тренированности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антонов И.И. Температурный гомеостаз и гипероксия. М., «Медицина», 1989: 224 с.
2. Ибраев А.Г., Зима А.Г. Влияние гипертермии и продолжительного нагрузки на работоспособности спортсменов. – Материалы Всесоюз. науч. симпозиума. М., «Медицина», 1982;152 – 154 с.
3. Иоффе Л.А. Теоретические и практические аспекты изучения терморегуляции в условиях спортивной деятельности и занятий физической культурой. – Теория и практика физической культуры. 1986; №8:51-55.
4. Слоним А.Д. Учение о физиологических адаптациях. Экологическая физиология животных. 1979; ч.1: 79-173.
5. Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология спорта. – Санкт-Петербург, 1999:231 с.
6. Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология человека. Москва, «Спорт», 2015:620 с.
7. Тхоревский В.И. Физиология человека. – М., 2001:491с.

EVALUATION OF THE PROLONGED USE OF ANTIHYPOXIC ON CONTRACTILE FUNCTION AND SOME INDICATORS OF METABOLIC TERM OF THE HEART ON CARDIAC INFARCTION IN RATS

D.A. Narbutaeva, V.N. Sirov, Z.A. Khushbaktova

Institute of chemistry of plant substances named after acad. S. Yu. Yunusov,
Tashkent, Uzbekistan
E-mail: zainab@icps.org.uz

Proanthocyanidin kavergal extracted from the *Quercus robur* L. and katechine from *Poligonum coriarium* Crig, long administered under occlusion of the descending branch of the left coronary artery, no significant effect on the contractile function of the heart at rest, cardiac output, mean arterial pressure, do not change the average acceleration of blood flow in the aorta. Antigipoksants increase the survival rate of rats and contribute to the normalization in experimental myocardium infarction impaired metabolism of the heart muscle.

Keywords: proanthocyanidins – kavergal, katechine, mildronat; myocardial infarction.

ОЦЕНКА ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ АНТИГИПОКСАНТОВ НА СОКРАТИТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ И НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЕТАБОЛИЗМА СЕРДЦА ПРИ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА У КРЫС

Д.А. Нарбутаева, В.Н. Сыров, З.А. Хушбактова

Институт химии растительных веществ им.акад. С.Ю.Юнусова АН РУз
Ташкент, Узбекистан
E-mail: zainab@icps.org.uz

Проантоцианидин кавергал, выделенный из коры дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.) и катацин из тарана дубильного (*Poligonum coriarium* Crig), длительно вводимые в условиях окклюзии нисходящей ветви левой коронарной артерии, не оказывают существенного влияния на сократительную функцию сердца в покое, систолический выброс, среднее артериальное давление, не изменяют среднее ускорение кровотока в аорте,. Антигипоксанта увеличивают выживаемость крыс и способствуют нормализации при экспериментальном инфаркте миокарда нарушенного метаболизма сердечной мышцы.

Ключевые слова: проантоцианидины – кавергал, катацин, милдронат; инфаркт миокарда.

Введение

Заболевания сердечно-сосудистой системы относятся к числу патологий, при которых гипоксические нарушения играют ведущую роль. Это связано с особенностями кислородного обеспечения кардиомиоцитов. Как известно клетки миокарда обладают максимальной энергоемкостью, поскольку совершают наиболее напряженную работу. Однако общее количество крови циркулирующей в сердечной мышце сравнительно невелико и покрытие значительной потребности клеток в кислороде осуществляется за счет максимального извлечения кислорода из оксигемоглобина. Не случайно до 30% объема клетки занимают митохондрии. Патологии, сопровождающиеся сокращением притока крови любого происхождения, в том числе и инфаркт миокарда, неизбежно приводят к развитию гипоксии. Эти процессы имеют для клетки драматические последствия, поскольку основным субстратом для покрытия энергетических потребностей являются жирные кислоты, поступающие внутрь клетки с помощью ацилкарнитинового комплекса. При гипоксии наблюдается уменьшение запасов АТФ и вследствие этого - нарушение синтеза ацилкарнитина, развивается субстратный дефицит, связанный с невозможностью доставки жирных

кислот к митохондриям. Процесс преобразования энергии постепенно угнетается, нарастает дефицит АТФ и других макроэргов, цитоплазма переполняется ионами Ca^{2+} , что приводит к расслаблению миофибрилл [1-3]. Одновременно в клетку устремляются ионы Na^+ и вода, а из клетки выходят ионы K^+ . Развивается отек клеток миокарда, проявляющийся нарушением электрической стабильности сердца. В этом аспекте определенный интерес могут представлять препараты, повышающие устойчивость тканей к гипоксии – антигипоксантами, которые наряду с этим оказывают противовоспалительное, антиоксидантное и ряд других позитивных эффектов, способствующих уменьшению развития ишемического повреждения сердечной мышцы в остром периоде [4]. В данном сообщении приводятся результаты длительного применения антигипоксантов – кавергала и катацина при лечении экспериментального инфаркта миокарда. Эти исследования проведены в сравнении с широко используемым при лечении некоторых форм ишемического повреждения миокарда препаратом милдронатом.

Материалы и методы

Исследование влияния препаратов на развитие экспериментального инфаркта миокарда проведено на 210 белых беспородных крысах-самцах массой 200-220 г. Животные были получены из питомника СЭС медико-санитарного объединения МЗ РУз. Уход за ними осуществлялся согласно Международных рекомендаций «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях» [The European Convention, 1986]. Экспериментальный инфаркт миокарда (ЭИМ) вызывали окклюзией нисходящей ветви левой коронарной артерии по методу [5]. Операция проводилась под нембуталовым (40 мг/кг, внутривенно) наркозом при управляемом искусственном дыхании. Исследуемые проантоцианидины коры дуба обыкновенного (*Quercus robur* L.) – кавергал [6] и тарана дубильного (*Poligonum coriarium* Crig.) – катацин [7] вводили в дозе 100 мг/кг. В качестве референс препарата использовали милдронат (АО «Grindeks», Латвия) в дозе 100 мг/кг. Препараты вводили внутрь (специальным зондом) 1 раз в сутки в течение 15 дней (начиная сразу после окклюзии коронарной артерии). Всего было проведено 5 серий экспериментов. Все животные были разделены на группы: 1 (контроль) – ложноперитонизированные животные (производилась та же операция, исключая перевязку коронарной артерии); 2 (контроль) животные с инфарктом миокарда; 3 – животные с инфарктом миокарда, которым вводили кавергал; 4- животные с инфарктом миокарда, которым вводили катацин; 5 – животные с инфарктом миокарда, которым вводили милдронат («Grindeks», Латвия). Первой и второй контрольным группам животным вводили эквивалентные количества физиологического раствора.

Через 15 дней после перевязки нисходящей ветви левой коронарной артерии учитывали выживаемость животных. Взятых в эксперимент крыс анестезировали нембуталом и с помощью электромагнитного измерителя потока крови MFV-1200 фирмы “Nihon Kohden” (Япония) регистрировали кривую фазового кровотока в восходящей части дуги аорты. Рассчитывали следующие показатели гемодинамики и деятельности сердца: частоту сердечных сокращений (ЧСС), систолический и сердечный выбросы, среднее ускорение кровотока в аорте. Артериальное давление (АД) измеряли в левой сонной артерии с помощью электроманометра.

С целью определения биохимических показателей в сердечной мышце животных забивали мгновенной декапитацией под легким эфирным наркозом через 15 суток после операции. В гомогенате миокарда определяли показатели углеводного обмена: гликогена [8], молочной и пировиноградной кислот (МК и ПВК) [9, 10]. На основании последних рассчитывался эксцесс лактата, окислительно-восстановительный потенциал системы молочной и пировиноградной кислот (ОВП МК/ПВК). Наряду с этим изучали также состояние процессов перекисного окисления липидов, определяя содержание малонового диальде-

гида (МДА) в сердечной мышце [11] и взаимосвязанные изменения антиоксидантной и NO-эргической систем миокарда по определению активности каталазы [12], супероксид-дисмутазы (СОД) [13] и уровню основных метаболитов NO [14]. Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием t-критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение

Полученные данные показали, что воспроизведение инфаркта миокарда значительно уменьшает выживаемость крыс в течение 15 дней после операции по сравнению с ложнооперированными животными и леченными исследуемыми препаратами. Лечение кавергалом, катацином и милдронатом увеличивало на 40-47,5% выживаемость животных. У контрольных крыс с 15 дневным инфарктом миокарда по сравнению с ложнооперированными животными существенно уменьшается среднее ускорение кровотока в аорте, которое свидетельствует об угнетенном состоянии сократительной активности сердца. При этом артериальное давление, систолический и сердечный выброс у контрольных животных с инфарктом миокарда статистически значимо не отличается от этих показателей у ложнооперированных животных, частота сердечных сокращений увеличивается 7-11.7% (Табл.1).

Таблица 1. Влияние кавергала, катацина и милдроната при их длительном введении (15 дней) на выживаемость, некоторые показатели гемодинамики и деятельности сердца крыс при экспериментальном инфаркте миокарда ($M \pm m$, $n=8$).

Условия эксперимента	Ложнооперированные крысы	Крысы с инфарктом миокарда	Кавергал + инфаркт миокарда	Катацин + инфаркт миокарда	Милдронат + инфаркт миокарда
Выживаемость крыс при инфаркте миокарда					
Общее число животных	45	45	40	40	40
Число выживших животных	23	11	18	19	19
Выживаемость, %	51,1	24,4	45	47,5	47,5
Показатели гемодинамики и деятельности сердца при инфаркте миокарда					
Среднее АД, мм.рт.ст.	72,3 \pm 10.80	74,5 \pm 11.46	73,7 \pm 9.66	70,3 \pm 8.45	76,3 \pm 9.45
Частота сердечных сокращений, уд./мин.	318,2 \pm 12.30	323,6 \pm 19.4	340,6 \pm 11.30	353,9 \pm 11.30*	355,4 \pm 9.30*
Систолический выброс, мл/мин	0.18 \pm 0.03	0.16 \pm 0.02	0.17 \pm 0.01	0.16 \pm 0.02	0.17 \pm 0.02
Сердечный выброс, мл/мин	42,3 \pm 4.2	35,8 \pm 2.3	42,7 \pm 2.10**	39,3 \pm 2.45	38,3 \pm 3.5
Среднее ускорение кровотока в аорте см/с/с	3396.8 \pm 155	2547.7 \pm 118.7*	2893.5 \pm 124.5	2878.3 \pm 123	2859.3 \pm 124

Примечание. Здесь и в таблицах 2, 3 одна звездочка – достоверность по отношению к ложнооперированным крысам, две - по отношению к контрольным крысам с инфарктом миокарда ($p < 0.05$).

Поддержание насосной функции сердца у крыс с инфарктом миокарда, очевидно, связано с компенсаторными процессами в условно интактных зонах сердечной мышцы. Об этом свидетельствуют как собственные данные, полученные ранее [15], так и данные других исследователей отметивших, что у больных ишемической болезнью сердца, осложненной сердечной недостаточностью, в покое часто отсутствуют нарушения насосной функции сердца, несмотря на сниженную сократительную способность миокарда. При

этом наблюдается гипертрофия неишемических зон сердечной мышцы.

Исследуемые препараты при длительном введении их крысам с инфарктом миокарда статистически не достоверно увеличивают на 8-13.5% сердечный выброс (однако он остается ниже уровня, чем у ложноперированных крыс), но поддерживают на уровне ложноперированных животных среднее ускорение кровотока в аорте, сердечный, систолический выброс и артериальное давление.

Отмеченные позитивные эффекты под действием исследуемых антигипоксантов насосной функции сердца - поддержание артериального давления, систолического, сердечного выброса, очевидно, обеспечиваются позитивным влиянием их на ряд показателей пластического, антиоксидантного и NO-эргического обмена в миокарде. Поскольку у леченных животных кавергалом и катацином, в отличие от животных контрольной группы наблюдалась, практически нормализация исследуемых биохимических показателей (Табл.2).

Таблица 2. Влияние кавергала, катацина и милдроната на некоторые показатели углеводного обмена в сердечной мышце крыс при экспериментальном инфаркте миокарда ($M \pm m$, $n=8$).

Условия эксперимента	Ложноперированные крысы	Крысы с инфарктом миокарда	Кавергал+ инфаркт миокарда	Катацин+ инфаркт миокарда	Милдронат+ инфаркт миокарда
Гликоген, мг%	343.0 \pm	215.0 \pm	327.0 \pm	324.0 \pm	322.0 \pm
МК, моль/г	3.7 \pm	4.4 \pm	3.00.158 **	3.6 \pm	3.6 \pm
ПВК, моль/г	0.193 \pm	0.168 \pm	0.188 \pm	0.194 \pm	0.191 \pm
МК/ПВК	19,2 \pm	26,2 \pm	15,9 \pm	18.60 \pm	18.8 0 \pm
Экссесс лактата	-	+13,90*	-36,14**	- 31.95**	- 21.55**
ОВП МК/ПВК, мВ	-243,6	- 247,6	-240,8	-242,6	-242,9

Установлено, что 15 дневное лечение способствовало существенному повышению в миокарде содержания гликогена под действием кавергала на 52.1%, катацина на 50.6%, милдроната на 49.8%. Уровень гликогена у леченных животных практически был на уровне с таковым показателем у ложноперированных животных. Наряду с этим у леченных животных отмечалось достоверное снижение молочной, повышение пировиноградной кислот и отрицательный эксцесс лактата, что свидетельствовало о превалировании энергетически ценных процессов утилизации глюкозы в сердечной мышце (ОВП МК/ПВК возрастал на 4.7-6.8 мВ). При этом также наблюдалось снижение содержания МДА на 54,9%, активность каталазы и супероксиддисмутаза увеличивалась на 46.3 и 21.4%. На фоне стабилизации антиоксидантной системы и снижения процессов ПОЛ под действием исследуемых соединений отмечается достоверное увеличение содержания оксида азота в миокарде на 142.1- 162.4%.

В миокарде у крыс контрольной группы по сравнению с ложноперированными животными отмечалось значительное уменьшение содержания гликогена (на 37.3%), ПВК (почти на 13%) и повышение (на 18%) уровня молочной кислоты. Наблюдался дисбаланс и в состоянии антиоксидантной системы – уровень (Табл.3).

Таблица 3. Влияние кавергала, катацина и милдроната на некоторые показатели антиоксидантной и NO-эргической системы сердца у крыс при экспериментальном инфаркте миокарда ($M \pm m$, $n=8$).

Условие эксперимента	NO, мкмоль/ мг белка	МДА нмоль/ мг белка)	СОД УЕ/мин/ мг/белка	Каталаза ммоль/ мин/мг белка
Ложнооперированные крысы	0.94 \pm 0.003	0.073 \pm 0.02	0.98 \pm 0.005	10,9.0 \pm 0.53
Крысы с инфарктом миокарда	0.347 \pm 0.005	0.152 \pm 0.04	0.56 \pm 0.004	8.20 \pm 0.45
Кавергал + инфаркт миокарда	0.087 \pm 0.003	0.08 \pm 0.006	0.90 \pm 0.004	10.5 \pm 0.31
Катацин + инфаркт миокарда	0.091 \pm 0.003	0.07 \pm 0.003	0.094 \pm 0.003	9.9 \pm 0.18
Милдронат + инфаркт миокарда	0.084 \pm 0.003	0.07 \pm 0.07	0.95 \pm 0.004	10.3 \pm 0.23

каталазы и СОД снижался на 48.1 и 42.8%. При этом уровень основного метаболита NO-эргической системы снижался на 63%. На фоне дестабилизации антиоксидантной системы у крыс с инфарктом миокарда по сравнению с ложнооперированными животными наблюдалось увеличение на 208% уровня малонового диальдегида – одного из конечных продуктов перекисного окисления липидов.

Заключение

Таким образом, антигипоксанты - кавергал, катацин и милдронат увеличивают выживаемость животных с инфарктом миокарда. Лечебное введение их способствует нормализации, ослабленной сократительной функции сердца, поддерживает состояние артериального давления, систолического и сердечного выброса на уровне показателей ложнооперированных крыс. Изучаемые препараты, способствуют нормализации метаболизма в сердечной мышце, обеспечивая тем самым поддержание на должном уровне основных показателей гемодинамики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оковитый С.В. Клиническая фармакология антигипоксантов (часть I). ФАРМиндекс-Практик.-2004; №6:30-39.
2. Бизенкова М.Н., Чеснокова Н.П., Романцов М.Г. Принципы медикаментозной коррекции метаболических расстройств при ишемическом повреждении миокарда. -Успехи современного естествознания. 2006; №5: 9-13.
3. Копцов С. В. , Вахрушев А. Е., Павлов Ю. В. Современные аспекты применения антигипоксантов в медицине критических состояний. Новые Санкт-Петербургские врачебные ведомости. 2002; № 2: 54-56.
4. Токарева О.Г., Иванов А.В., Данилова Н.В. и др. Влияние коэнзима Q₁₀ на миокард в острой стадии повреждения при экспериментальном инфаркте миокарда. Экспер. и клин. фармакол. -2015; Т.78, № 9 : 8-12.
5. Руководство по доклиническому исследованию лекарственных средств. Ч. 1, под ред. А.Н. Мироновой, Москва. 2012.
6. Кулиев З.А, А.Д. Вдовин, Абдуллаев Н.Д. и др. Изучение катехинов и проантоцианидинов Quercus robur. - Химия природ. соедин. 1997; №6:819-833.
7. Исламбеков Ш.Ю., Каримджанов А.К., Исмаилов А.И., Садилов А.С. Катехины *Poligonium coriarium*. -Химия природ. соедин. 1968; №3 :191.

8. Lo S., Russell J.C., Taylor A.W. Determination of glycogen in small tissue samples. - J. Appl. Physiol. 1970; Vol. 28, N 2: 234-Gutmann I., Wahlefeld A.W. Methoden der enzymatischen Analyse.-3 Aufl.-Weinhen, 1974; Bd. 2:. 1510-1514.
9. Huckabee W.B. Relations of pyruvate and lactate during anaerobic metabolism, Effects of infusion of private or glucose and of hyperventilation. J.Clin. Invest.1958; Vol.37:244-263.
10. Стальная И.Д., Гаришвили Т.Г. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты. -Корольюк М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Т. и др. Метод определения активности каталазы. - Лаб. дело. 1988; №1: 16-19.
11. Дубинина Е.Е., Сальникова Л.А., Ефимова Л.Ф. Активность и изоферментный спектр супероксиддисмутазы эритроцитов и плазмы крови человека. Лаб. дело.1983; №10:30-33.
12. Green L.C., Wanger D.A., Glogowski J. et al. Analysis of nitrate, [¹⁵N] nitrate in biological fluids. - Analit. Biochem.- 1982:Vol. 126:131-138.
13. Хушбакова З.А., Сыров В.Н., Кулиев З. и др. Влияние проантоцианидинов из янтака ложного на течение экспериментального инфаркта миокарда. -Экспер. и клин. фармакол. 1992: Т. 55, №6:19 - 21.

THE CLINIC-EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTIC OF THE SHARP AVERAGE OTITIS AT A HIV-INFECTED OF CHILDREN

N.U. Narzullaev, M.N. Umarova, U.N. Umarov

Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan

E-mail: zainab@icps.org.uz

The catarrhal form of a sharp average otitis at children were observed at 22 (36.6 %), during too time the purulent form of a sharp average otitis aged observed at 38 (63.4%) cases is revealed. Frequency of a sharp average otitis accurately depended from clinical HIV-infection stages.

Keywords: HIV-infected, children, average otitis, opportunical to infections, immune system.

КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСТРОГО СРЕДНЕГО ОТИТА У ВИЧ-ИНФИЦИРОВАННЫХ ДЕТЕЙ

Н.У. Нарзуллаев, М.Н. Умарова, У.Н. Умаров

Бухарский Государственный медицинский институт, Узбекистан

E-mail: zainab@icps.org.uz

Проведено тщательное оториноларингологическое (отоскопия, риноскопия и фарингоскопия) обследование детей, у 28 (46.6%) - рентгенологическое исследование. Выявлено, что катаральная форма острого среднего отита наблюдалась у 22 (36.6%) детей, гнойная форма - у 38 (63.4%). Частота острого среднего отита зависит от клинической стадии ВИЧ-инфекции.

Ключевые слова: ВИЧ-инфекция, дети, острый средний отит, оппортунистическая инфекция, иммунная система.

Введение

Проблема инфекции, вызываемой вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ), в оториноларингологии в нашей стране изучается с начала 90 годов. Выделены и описаны заболевания, являющиеся индикатором синдрома приобретенного иммунодефицита (СПИД), изучена симптоматика поражения уха, горла и носа у ВИЧ-инфицированных и больных СПИДом [1,3-5].

В связи со значительным нарастанием количества случаев ВИЧ-инфекции вероятность контакта врача-оториноларинголога с ВИЧ-инфицированными пациентами увеличивается. При ВИЧ-инфекции часто имеют место различные проявления болезни с поражением ЛОР-органов. Оториноларингологам, как, впрочем, и другим специалистам, уже приходится принимать активное участие в диагностике, лечении ВИЧ-инфицированных лиц, в профилактической работе, что, безусловно, требует знания особенностей патологии уха, горла и носа при ВИЧ-инфекции и СПИДе [2,8,9].

Разнообразие клинических проявлений ВИЧ-инфекции обусловлено присоединением оппортунистических инфекций, среди которых наибольшее значение имеют грибковые, бактериальные и вирусные инфекции. Классическое проявление ВИЧ-инфекции, с которым может столкнуться оториноларинголог, это развитие острого среднего отита. Средний отит относятся к наиболее частым бактериальным инфекциям у детей с нормальной иммунной системой, однако, особенности течения этих заболеваний при иммунодефицитах изучены слабо. Между тем, наш собственный опыт и те немногие данные клинических исследований, которые имеются на сегодняшний день, свидетельствует, что это заболевание, в острой, хронической и рецидивирующей формах часто встречается у ВИЧ-инфицированных

детей. И хотя в большинстве случаев этиологии, симптомы и течение этих заболеваний у ВИЧ-инфицированных детей и у детей с нормальной иммунной системой одинаковы, тем не менее затяжное, тяжелое или необычное течение этих инфекций с частыми рецидивами, или выделение атипичных возбудителей (в том числе возбудителей оппортунистических инфекций) должны насторожить врача в отношении возможной ВИЧ-инфекции. Это заболевание давно привлекало внимание оториноларингологов и педиатров, особенно с тех пор, когда появились наблюдения и исследования, указывающие на связь острого среднего отита с ВИЧ-инфекцией [6,7,10]. Цель исследования – оценить клинко-эпидемиологическую характеристику острого среднего отита у ВИЧ-инфицированных детей в различные стадии болезни.

Материалы и методы

С 2014 по 2016 год под нашим наблюдением находились 60 детей с острым средним отитом в возрасте до 14 лет. Мальчиков было 28 (48%), девочек – 32 (52%). Все они состояли на учете Бухарском областном СПИД-центре.

Диагноз ВИЧ основывался на выявлении специфических антител в стандартных серологических тестах (иммуноферментный анализ, иммуноблотинг в модификации Western-blot) и сопоставления эпидемиологических и серологических данных. Мембранные маркеры субпопуляций лимфоцитов определяли методом непрямого розеткообразования с использованием моноклональных антител; количественное определение сывороточных иммуноглобулинов проводили методом простой радиальной иммунодиффузии в геле по G. Mancini (1965) с использованием моноспецифических сывороток против иммуноглобулинов человека и стандартной сыворотки крови.

Основными проявлениями острого среднего отита, кроме беспокойства, плохого сна, наблюдается симптом Пинца (больной ребенок предпочитает сосать противоположную больному уху грудь – при правостороннем отите сосет левую грудь, и наоборот) – у 10 (16.6%), и симптом Wache – у 14 (23.3%), маятникообразные движения головы – у 8 (13.3%), повышение температуры тела у 16 (26.6%), а также в запущенных случаях неврологические признаки; затемнение сознания – у 8 (13.3%), судорожный синдром – у 4 (6.6%) больных.

Дети обследовались вне зависимости от наличия жалоб. Кроме стандартных методов исследования (общий анализ крови, мочи, бактериологические и биохимические исследования) нами было проведено всем детям тщательное оториноларингологическое (отоскопия, риноскопия и фарингоскопия) обследование, а у 28 (46,6%) – рентгенологическое исследование. При этом обращали внимание на их жалобы, на перенесенные и сопутствующие заболевания, преморбидный фон, причины возникновения заболевания, продолжительность, эффекта от ранее проведенных лечебных мероприятий. При необходимости больных детей консультировали невропатологи, педиатры и другие специалисты. При отоскопии оценивались состояние барабанной перепонки (гиперемия, выбухание или сглаженность контуров барабанной перепонки), форма, локализация перфорация на ней, цвет, характер гнойного отделяемого из уха, состояние слизистой оболочки барабанной полости. При необходимости в диагностической и лечебной целях проводили тимпанопункцию при неперфоративном среднем отите.

Результаты и обсуждение

При изучении результатов исследования выявлено, что катаральная форма острого среднего отита у детей наблюдалась у 22 (36.6%), в тоже время гнойная форма острого среднего отита в возрасте – в 38 (63.4%) случаях. По возрасту больные были разделены на 4 группы: 1 – (20 детей) – до 1 года; 2 – (16 детей) от 1 года – до 3 лет; 3 – (14 детей) от 3 – до 7 лет; 4 – (10 детей) от 7 – до 14 лет.

У ВИЧ-инфицированных детей, часто встречается гнойные формы среднего отита, что связано, очевидно, с анатомо-физиологическими особенностями детского организма, возраста и возможно, со степенью тяжести течения основного заболевания.

При 1 стадии ВИЧ-инфекции катаральная форма среднего отита наблюдалась у 3 (13,6%) детей, острый гнойный средний отит - у 3 (7,8%).

При 2 стадии ВИЧ-инфекции катаральная форма среднего отита наблюдалась у 5 (22,7%) детей, острый гнойный средний отит у - 7 (18,4%).

При 3 стадии ВИЧ-инфекции катаральная форма среднего отита наблюдалась у 6 (27,2%) детей, острый гнойный средний отит - у 12 (31,6%).

При 4 стадии ВИЧ-инфекции катаральная форма среднего отита наблюдалась у 8 (36,5%) детей, острый гнойный средний отит - у 16 (42,2%).

Как показывают результаты, имеется взаимосвязь степени тяжести ВИЧ инфекции с частотой встречаемости острого среднего отита и возрастом больных. Это обусловлено поражениями иммунной и других систем защиты у детей в разные годы их жизни.

Частота острого среднего отита зависит от клинической стадии ВИЧ-инфекции. Наибольшее количество гнойного среднего отита при тяжелой степени тяжести можно объяснить присоединением оппортунистической инфекции.

Заключение

Нарушение иммунной системы при ВИЧ-инфекции обуславливает возникновение и развитие острого среднего отита, степень выраженности которого зависит от течения основного заболевания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессараб Т.П., Юшук Н.Д., ВИЧ-инфекция в оториноларингологической практике. Лечащий врач. 2000; 1: 26-30
2. Бессараб Т.П., Козлов А.Б., Новости оториноларингологии. 2001; 1: 21-23.
3. Бессараб Т.П. Аспекты ВИЧ-инфекции и СПИДа в оториноларингологии. Вестник оториноларингологии. 2004; 1: 15-23.
4. Богомильский М.Р., Румянцев А.Г. др. Поражения ЛОР-органов при СПИДе у детей. Вестник оториноларингологии. 2002; 1: 4-6.
5. Джин Р. Руководство по ВИЧ-инфекции. Андерсон версия. 2001: 400-420.
6. Покровский В.В., Ермак Т.Н. и др. ВИЧ-инфекция: клиника, диагностика и лечение. Под. Ред. В.В. Покровского М.: ГЕОТАР-МЕД, 2003: 496с.
7. Что такое СПИД и ВИЧ? Республиканский центр СПИД. Ташкент. 2005.
8. Рахманова А.Г., Воронин Е.Е., Фомин Ю.А. ВИЧ-инфекция у детей. СПб. 2003.
9. Principi N., Marchisio P., Tornaghi R., Onorato J., Massironi E., Picco P. Acute otitis media in human immunodeficiency virus- infected children Pediatrics. 1991; 88: 566-71.
10. Bamett E.D., Klein J.O., Pelton S.I., Luginbuhl L.M. Otitis media in children born to human immunodeficiency virus – infected mothers. Pediatr. Infect. Dis. J. 1992;м 11: 360-364.

EFFICIENCY FARGALSA IN TREATMENT OF HIV-INFECTED CHILDREN WITH ACUTE PURULENT SINUSITIS

N.U. Narzullaev, M.N. Umarova, U.N. Umarov

Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan

E-mail: nuriddin 646@mail.ru

The effectiveness of the local treatment of purulent – vospalitelnyh processes can be significantly increased through the use of evidence-based many-component compositions based on etiology, pathogenesis, the difference between the current process, where each of the components of the targeting to a particular inflammatory factor.

This drug is FarGALS. Under our supervision there were 62 HIV-infected children aged 6 to 16 year, treated in a children's ENT clinic for acute purulent sinusitis.

Keywords: HIV-infected; FarGALS; acute purulent sinusitis; mucociliary transport; hygiene index.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФАРГАЛСА В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ВИЧ-ИНФИЦИРОВАННЫХ ДЕТЕЙ С ОСТРЫМИ ГНОЙНЫМИ СИНУСИТАМИ

Н.У. Нарзуллаев, М.Н. Умарова, У.Н. Умаров

Бухарский Государственный медицинский институт, Узбекистан

E-mail: nuriddin 646@mail.ru

Эффективность местного лечения при гнойно-воспалительных процессах можно существенно повысить путем использования научно-обоснованных многокомпонентных составов с учетом этиологии, патогенеза, разности течения процесса, где каждый из компонентов направленно воздействует на тот или иной фактор воспаления. Таким препаратом является ФарГАЛС. Под нашим наблюдением находились 62 ВИЧ-инфицированных детей в возрасте от 6 до 16 лет, лечившихся в детской ЛОР-клинике по поводу острого гнойного синусита.

Ключевые слова: ВИЧ-инфекция; ФарГАЛС; острый гнойный синусит; мукоцилиарный транспорт; гигиенический индекс.

Введение

Разнообразие клинических проявлений ВИЧ-инфекции обусловлено присоединением оппортунистической инфекции, среди которых наибольшее значение имеют грибковые, бактериальные и вирусные инфекции. Поражение полости носа и слизистых оболочек околоносовых пазух у ВИЧ-инфицированных детей относят к одним из первых клинических проявлений болезни. У детей СПИД может проявиться рецидивирующими или атипичными заболеваниями уха, околоносовых пазух, мастоидитом, тонзиллитом, фарингитом, воспалением орбитальной и периорбитальной клетчатки, кандидозом ротоглотки и инфекционными поражениями зубов. Другое классическое проявление ВИЧ-инфекции, с которым может столкнуться оториноларинголог - это развитие патологии носа и околоносовых пазух, особенно у детей с медленным прогрессированием заболевания [1,2,10].

Лечение острых гнойных риносинуситов у ВИЧ-инфицированных детей должно строиться на основе ограниченного использования антибиотиков и воздействия на различные звенья патогенеза воспалительного процесса в околоносовых пазухах. Одной из составляющих терапии является создание высоких концентраций антисептиков непосредственно в очаге воспаления. Общее действие лекарств проявляется как при его всасывании (резорбтивное действие), так и за счёт воздействия на рефлексогенные зоны слизистой оболочки ВДП (А.А. Сухарев, 2010).

Особенности этиологии, клинических проявлений, течения и специфики осложнений ЛОР-заболеваний у ВИЧ-инфицированных на каждой из стадий заболевания, в том числе на фоне АРВ-терапии, являются основополагающими для определения иной стратегии и тактики лечения. Это диктует острую необходимость выполнения исследования. В структуре заболеваемости верхних дыхательных путей острые синуситы у ВИЧ-инфицированных детей занимают одно из ведущих мест. А.Ю. Овчинников и соавторы указывают, что за последние 10 лет у ВИЧ-инфицированных детей заболеваемость синуситами выросла в 3 раза, а пациенты, госпитализированные в ЛОР-отделение по поводу заболевания околоносовых пазух, составляют в настоящее время 2/3 от общего числа всех ВИЧ-инфицированных больных детей [3,4,6].

Диагностика острых синуситов не сложна. Анамнез, риноскопия, рентгенография пазух в прямой проекции, ультразвуковое исследование (УЗИ), при необходимости - компьютерная томография (КТ) практически всегда позволяют правильно поставить диагноз.

«Золотым стандартом» в диагностике синуситов является пункция пазух, получение содержимого с последующим бактериоскопическим исследованием его.

На современном этапе лечения ВИЧ-инфицированных детей с острыми гнойными синуситами более целесообразно использовать неинвазивные методы. С этой целью местно и парентерально им назначаются антибиотики широкого спектра действия, антигистаминные препараты, муколитики, деконгестанты. Доказано, что местное использование антибактериальных препаратов имеет существенное преимущество перед системным [3,9,11,12].

Эффективность местного лечения при гнойно-воспалительных процессах можно существенно повысить путем использования научно обоснованных многокомпонентных составов с учетом этиологии, патогенеза, разности течения процесса, где каждый из компонентов направленно воздействует на тот или иной фактор воспаления. Группой авторов Узбекистана разработана и запатентована технология получения нового лекарственного средства, не имеющего аналогов в мире. Были проведены клинические испытания препарата, и он был зарегистрирован под названием «ФарГАЛС». На технологию объявлен международный приоритет в 110 странах мира в Европейском Патентном Ведомстве.

По фармацевтическим свойствам препарат отнесен к антисептическим и ранозаживляющим средствам. ФарГАЛС обладает широким спектром антимикробного действия: активен в отношении грамположительных и грамотрицательных, аэробных и анаэробных, неспорообразующих и спорообразующих бактерий (*Escherichiacoli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Clostridium perfringens*, *Citrobacter freundii*, *Enterobacter agglomerans*, *Serratiam arcscens*, *Morganella morganii*, *Acinetobacter calcoaceticus*, *Bacteroides fragilis*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella typhi*, *Shigella sonnei*, *Proteus mirabilis* и т.д., грибов рода *Candida*, а также *Helicobacter pylori*), способствует улучшению васкуляризации ишемизированных участков. Оказывает ранозаживляющее и противовоспалительное действие. Кроме того, лабораторией Национальной коллекции бактерий и возбудителей I-II групп инфекций проведено изучение действия препарата ФарГАЛС на представителей культур: *Vibrio cholerae*, *Iersiniapestis*, *Brucella abortusbovis*, *Bacillus anthracis* и выявлено патогенное действие на эти культуры [5,7-9].

Клинические испытания препарата ФарГАЛС проводились в Медицинской академии РУз (кафедра общей хирургии, кафедра акушерства и гинекологии №2), Центре гнойной хирургии. Цель исследования – изучить клиническую эффективность антисептического препарата ФарГАЛС в комплексной терапии у ВИЧ-инфицированных детей с острыми гнойными синуситами путём местного использования.

Материалы и методы

Под нашим наблюдением находились 62 ВИЧ-инфицированных детей в возрасте от 6 до 16 лет, лечившихся в детской ЛОР-клинике по поводу острого гнойного синусита.

В исследование включены 21 мальчиков и 41 девочка. Диагноз заболевания во всех случаях подтверждён рентгенологическими исследованиями и диагностическими пункциями пазух. При определении видового состава микрофлоры пазух было отмечено, что наиболее часто высевался *Streptococcus pneumoniae* - 32%; *Haemophilus influenzae* - 20%; *Moraxella catarrhalis* - 21%; другая микрофлора (в том числе золотистый стафилококк, эпидермальный стафилококк) - 27%.

У всех поступивших изучали анамнез, данные риноскопии, ринопневмометрии, а также проводили клинические стандартные обследования.

Результаты и обсуждение

Пациенты были подразделены на две группы: основную и контрольную. У пациентов основной группы (n=32) после аппликационной анестезии слизистой оболочки полости носа 10%-ным раствором лидокаина через нижний носовой ход иглой Куликовского производилась пункция верхнечелюстных пазух. Пазухи промывались до «чистых вод» 0.9%-ным раствором натрия хлорида. После удаления жидкости в пазуху вводилось 5мл ФарГАЛСа в разведении 1:3 изотоническим раствором натрия хлорида. После чего пациент укладывался в постель на 30 минут на сторону поражённой пазухи. Парентерально больным назначено по 1,0 x 2 раза в сутки внутримышечно цефтриаксон, проводилась гипосенсибилизирующая терапия, сосудосуживающие капли в нос.

В контрольной группе пациенты (n=30) лечились аналогичным образом, но без введения ФарГАЛСа.

В процессе наблюдения отмечено, что в основной группе у 32 (84.4%) лиц на 3 сутки от начала лечения нормализовалась температура тела, исчезли ноющие боли в щеке на стороне воспалённой пазухи, восстановилось носовое дыхание, исчезла головная боль. В контрольной группе это происходило на 4-5 сутки.

Особенно выраженное действие оказывал раствор ФарГАЛСа на мукоцилиарный клиренс слизистой оболочки полости носа и пазух, что приводило к более быстрому физиологическому очищению пазух от гноя. Он оказывал выраженный секретолитический эффект, в результате чего на 3 суток раньше, чем в контрольной группе, восстанавливалась проходимость естественных соустьев пазух.

В основной группе больных острым гнойным синуситом после 2 пункций и введения раствора ФарГАЛСа улучшалось общее состояние, в контрольной группе - после 3-4 пункций.

Клиническое выздоровление больных основной группы наступало на 2-3 дня раньше, чем в контрольной.

Заключение

Применение раствора ФарГАЛС в комплексном лечении и санации ЛОР-органов у ВИЧ-инфицированных детей в значительной степени и в более короткие сроки снижает клиническую симптоматику воспалительных процессов при бактериальной, грибковой инфекции, улучшает гигиенический индекс на 43%, снижает вплоть до полной редукции воспалительные явления, способствует усилению неспецифических защитных функций слизистых оболочек ЛОР-органов выраженным положительным влиянием на мукоцилиарный транспорт слизистой оболочки полости носа и пазух.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессараб Т.П., Козлов А.Б. оности оториноларингологии. 2001; 1: 21-23.
2. Бессараб Т.П. Аспекты ВИЧ-инфекции и СПИДа в оториноларингологии. Вестник оториноларингологии. 2004; 1: 15-23.

3. Богомильский М.Р., Румянцев А.Г. и др. Поражения ЛОР-органов при СПИДе у детей. Вестник оториноларингологии. 2002; 1: 4-6.
4. Богомильский М.Р. Острые синуситы у детей и их рациональная терапия. Ринология. 2002; 3: 41-48.
5. Бондарев Р.В. Применение йоддицераина в лечении гнойно-воспалительных процессов мягких тканей. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Луганск. 1999: 34с.
6. Гаращенко Т.И., Богомильский М.Р. Мукоактивные препараты в лечении заболеваний верхних дыхательных путей. Ринология. 2002; 2: 28-39.
7. Митин Ю.В., Криничко Л.Р., Островская О.А. Особенности терапии при острых риносинуситах. Журн. вушних, носових і горлових хвороб. 2006; 1: 55-59.
8. Тищенко Г.Э., Кудь Л.А. Актуальные проблемы терапии острых риносинуситов на современном этапе. Журн. вушних, носових і горлових хвороб. 2009; 3: 152-153.
9. Юрченко Ф. Г. Острый синусит у детей. Журн. вушних, носових і горлових хвороб. 2010; 1: 84-89.
10. Gwaltney J.M.Jr., Phillips C.D., Miller R.D. et al. Computed tomography study of the common cold. N. Engl. J. Med. 1994; 330: 25.
11. Gwaltney J.M.Jr. Acute Community - acquired sinusitis. Clin. Infect. Dis. 1996; 23: 1209.
12. Lazar R.H., Younis R.T. Comparison of plain radiographs, CT scans and intraoperative findings in children with chronic recurrent sinusitis. Otolaryng. Head Neck Surg. 1990; 103:183.

COURSE FEATURES OF GIARDIASIS IN ADULTS

A.R. Oblokulov, S.G. Xudoydodova, A.A. Oblokulov, M.A. Farmonova

Bukhara State Medical Institute. Bukhara branch TDI, Uzbekistan

E-mail: ablakulov@mail.ru

The clinico-anamnestic survey was conducted according to our questionnaire to patients. All patients were examined on clinical blood and urine tests, coprogram, gelmints test and Giardia cysts test, blood chemistry.

Keywords: giardiasis, biliaru tract, allergic reaction, eosinophilia.

ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ ЛЯМБЛИОЗА У ВЗРОСЛЫХ

А.Р. Облокулов, С.Г. Худойдодова, А.А. Облокулов, М.А. Фармонова

Бухарский Государственный медицинский институт, Бухарский филиал ТГСИ, Узбекистан

E-mail: ablakulov@mail.ru

Клинико-анамнестическое обследование проводилось по разработанной нами анкете. Все больные следующие исследования: клинические анализы крови и мочи, копрограмма, анализ кала на яйца глистов и цисты лямблий, биохимический анализ крови.

Ключевые слова: Лямблиоз, билиарный тракт, клиника, аллергическая реакция, эозинофилия.

Введение

Лямблиоз является актуальной проблемой, как у детей, так и у взрослых. Его распространенность в детской популяции составляет 350 случаев на 100 000 детского населения [ВОЗ, 2002]. В Российской Федерации регистрируется более 130 тысяч случаев лямблиоза в год, из них 70% составляют дети в возрасте до 14 лет [1]. В различных регионах эта цифра может колебаться в большую или меньшую сторону в зависимости от санитарно-бытовых условий, возможностей диагностики, а также настороженности врачей по поводу данной паразитарной инфекции. Актуальность лямблиоза у детей и взрослых во многом обусловлена тем, что его клинические проявления часто маскируются различными вариантами гастроэнтерологической патологии [4,5,6], включая функциональные нарушения желудочно-кишечного тракта, синдром избыточного роста кишечной микрофлоры в тонкой кишке, мальабсорбцию, поливитаминовую недостаточность, а также сопровождаются развитием аллергических заболеваний: рецидивирующей крапивницей, атопическим дерматитом, гастроинтестинальной формой пищевой аллергии, которые без адекватной терапии приобретают рецидивирующее течение [5,9].

Лямблиоз у взрослых характеризуется типичным течением с симптомокомплексом субъективного неспецифического характера. Клиническое течение лямблиоза проявляется диспепсическими жалобами, болевым синдромом, неврологическими симптомами и дермато-аллергическими проявлениями в виде выпадения волос и депигментацией [2,3]. При этом отсутствие верификации диагноза не позволяет проводить адекватную терапию. Традиционно основным методом диагностики лямблиоза является выявление цист и вегетативных форм паразита в кале и дуоденальном содержимом. В последние годы разработаны также иммунологические методы исследования, позволяющие выявлять с помощью ИФА специфические антигены лямблий в кале либо антитела (иммуноглобулины G и M) к антигенам лямблий в крови, а также молекулярно-генетический метод обнаружения ДНК лямблий в кале [10].

Однако с учетом недостаточной изученности антигенной структуры лямблий и их токсинов, а также отсутствия четкого параллелизма между обнаружением цист лямблий при паразитологическом исследовании и выявлением специфических антител, информативность этих методов недостаточно изучена [7,10]. Уточнение диагностической ценности каждого из этих методов имеет большое практическое значение.

Целью работы являлось уточнение клинические проявления лямблиоза в зависимости от возраста, совершенствовать диагностику.

Материалы и методы

Исследование проводилось на базе ОДИБ Бухарского вилоята. Под нашим наблюдением находилось 124 пациента в возрасте от 16 до 56 лет, из них 104 больных с лямблиозом и 20 здоровые того же возраста без лямблиоза, которые составили контрольную группу.

Клинико-anamnestическое обследование проводилось по разработанной нами анкете, в которой принимались во внимание жалобы, анамнез заболевания, данные объективного осмотра.

Всем больным проводились следующие исследования: клинические анализы крови и мочи, копрограмма, анализ кала на яйца глистов и цисты лямблий, биохимический анализ крови с оценкой активности АЛАТ, АСАТ, уровня общего белка в сыворотке крови, билирубина, глюкозы, холестерина, креатинина, мочевины, УЗИ органов брюшной полости: печени, желчного пузыря с оценкой показателя двигательной функции, поджелудочной железы, селезенки.

Диагностика лямблиоза проводилась с помощью метода микроскопии: непосредственно перед микроскопией готовили тонкий мазок с окраской 1% раствора Люголя. Серологическое исследование включало определение АТ к лямблиям в крови с использованием набора реагентов «Лямблия – антитела - ИФА-Бест», предназначенный для выявления иммуноглобулинов классов G и M к антигенам лямблий в сыворотке крови человека.

Результаты и обсуждение

Анализ клинико-anamnestических особенностей у детей исследуемых групп показал, что клиническая симптоматика лямблиоза у больных характеризуется сочетанием абдоминального болевого и диспепсического симптомов. Наиболее часто боли локализуются в области пупка (53,1%) могут сочетаться с болями в правом (35,6%) и левом (15,6) подреберьях. Боли не частые, умеренные по интенсивности (78,1%), иногда слабые (6,25%), чаще не связанные с приемом пищи (62,5%), либо возникающие сразу же после еды (21,8%).

Наиболее характерным диспепсическим расстройством у больных с лямблиозом была диарея, она наблюдалась у 71,5% больных, у 29% отмечался метеоризм, у 24% периодические рвоты.

С возрастом при лямблиозе отмечается уменьшение частоты болей в области пупка, а также отмечается учащение болей в эпигастральной области, левом и правом подреберьях. Кроме того с возрастом отмечена тенденция к нарастанию частоты и интенсивности болей, без четкой связи с приемом пищи.

Для больных лямблиозом в любом возрасте характерным симптомом является диарея. Диспепсические расстройства, обусловленные дисмоторикой верхних отделов ЖКТ, такие как изжога, отрыжка, тошнота встречаются чаще у больных более старшего возраста, тогда как случаи рвоты с возрастом становятся реже. Частота клинических симптомов у обследуемых больных представлено в рисунке 1.

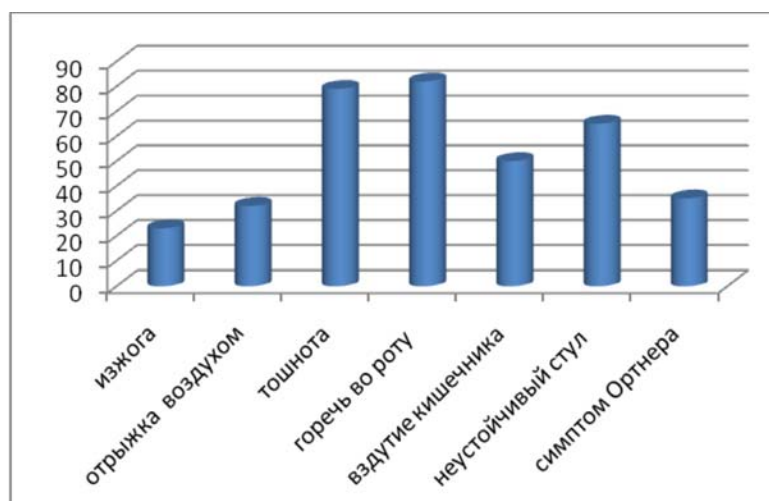


Рис. 1. Частота клинических симптомов у обследуемых больных.

Сопутствующая патология органов пищеварения, встречалась чаще у больных с лямблиозом ($p < 0.05$). Преобладала функциональная патология билиарного тракта: дисфункция сфинктера Одди по билиарному типу обнаружена у 81% пациентов с лямблиозом и лишь у 40% в ГС ($p < 0.05$), по панкреатическому типу - встречалась только у больных лямблиозом.

Анализ данных показал, что у детей с лямблиозом аллергические реакции на пищевые антигены встречаются в целом в 82%, что достоверно чаще, чем в ГС ($p < 0,05$). Чаще отмечались аллергические реакции на цитрусовые, молоко, рыбу, яйца. Аллергия на рыбу и красные фрукты встречалась достоверно чаще ($p < 0.05$), чем в группе сравнения.

Эозинофилия встречалась у трети больных с лямблиозом (17%), несколько чаще она отмечалась при сочетании лямблиозной и хеликобактерной инфекций (22.5%) и не наблюдалась ни у одного пациента из группы сравнения ($p < 0.05$). Эозинофилия чаще встречалась в средних возрастных группах: во 2 группе 5 (24%) пациентов, в 3 группе 10 (29%). У подростков 15- 18 лет эозинофилия встречалась в 4 (14%) случаях, у детей 3-6 лет – у 2 (10%).

Диагностически наиболее эффективным методом обнаружения лямблий является метод копроскопии, что согласуется с мнением многих авторов, однако его информативность ограничена цикличностью выделения цист лямблий и их низкой концентрацией в кале пациента. По нашим данным, этот метод обладает самой высокой чувствительностью и специфичностью – 96.1% и 100% соответственно. Прогностическая значимость положительного результата данного метода составила 100%, отрицательного результата – 91.8%.

Многие авторы считают серологический метод диагностики лямблиоза недостаточно чувствительным и специфичным. По нашим данным, АТ к лямблиям обнаружены у 69% больных с лямблиозом, во всех возрастных группах процент выявления АТ к лямблиям в сыворотке крови был примерно одинаков ($p > 0.05$); точность метода составила 45.9%. Информативность метода ИФА на антитела в сыворотке крови к лямблиям оказалась невысокой: чувствительность метода составила – 36.5%, специфичность – 95%; прогностическая значимость положительного результата составила 97%, отрицательного результата – 22%.

Таким образом, наиболее точными методами обнаружения лямблий является метод копроскопии с окраской Люголем. ИФА крови обладают высокой специфичностью, но низкой чувствительностью. Положительные результаты наличия антител к антигенам лямблий являются поводом для более тщательного поиска лямблий методами копроскопии или ПЦР кала.

Заключение

Клиническая картина лямблиоза у больных характеризуется сочетанием болевого, диспепсического и астено-невротического синдромов. С возрастом отмечается снижение частоты болей в области пупка и учащение болей в эпигастральной области, левом и правом подреберьях, а также тенденция к нарастанию частоты и интенсивности болей, без четкой связи с приемом пищи. Диарея является одним из ведущих симптомов независимо от возраста. Характерным клиническим симптомом лямблиоза является пигментация пупка и белой линии живота, симптом имеет 100% чувствительность и 78% специфичность.

Наиболее точными методами диагностики лямблиоза является метод копроскопии с окраской 1% раствором Люголя. ИФА крови обладают высокой специфичностью, но низкой чувствительностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдюхина Т.И., Константинова Т.Н., Кучеря Т.В., Горбунова Ю.П. Лямблиоз. М.: Российская медицинская академия последипломного образования, 2003; 30 с.
2. Ахмедова М.Д., Саипов Ф.С. Эпидемиологические и клиничко – иммунологические аспекты лямблиоза. Ўзбекистон Республикасида гигиена, токсикология, эпидемиология ва юкумли касалликларнинг долзарб муаммолари.-Ташкент, 2005: 150-151.
3. Ахмедова М.Д., Мадримов З.Х., Бектемиров А.М. Клинические проявления лямблиозной инвазии у взрослых. Инфекция, иммунитет и фармакология. 2004; №1:78-81.
4. Бандурина Т.Ю., Кнорринг Г.Ю. Проблемы диагностики и лечения лямблиоза у детей.– TERRA MEDIKA.№4.2003:23 – 27.
5. Белоусов Ю.В. Гастроэнтерология детского возраста. 2001; Харьков: Консум, 527 с.
6. Бодня К.І. Діагностика та лікування паразитарних інвазій у дітей. Сучас. гастроентерол. 2006; № 6: 64-67.
7. Дедкова Л.М. Лямблиоз: патогенез и диагностика. Новости «Вектор –Бест».1988; №8:12-16.
8. Залипаева Т.Л. Распространение лямблиоза в г. Перми. Мед. паразитол. и паразит. болезни. 2002:24.
9. Крамарев С.А. Лямблиоз (клиническая лекция). Современ. педиатрия. 2005; № 4: 161-164.
10. Лопатин Т.Н. Применение ИФА для диагностики. Бюллетень Лабораторной Службы. 2002; № 10:10-15.

CAUSES OF DEATH IN PATIENTS WHO WERE ON MAINTENANCE HEMODIALYSIS**N.P. Pak, N.Kh. Mizamov, R.L. Muhamedhojiev, R.R. Kadyrov**

The Republican Centre of transplantation kidney, Tashkent, Uzbekistan

E-mail: lenapa71@mail.ru

Almost half a million patients in the world are on renal replacement therapy, most of them – on program hemodialysis (PHD). The number of patients receiving treatment for all types of renal replacement therapy in the first place hemodialysis is constantly increasing on average by 7% per year. The increase in the number of patients receiving treatment with hemodialysis is also detected in the Republic of Uzbekistan.

Keywords: patient, kidney, long term hemodialysis.

ПРИЧИНЫ ЛЕТАЛЬНЫХ ИСХОДОВ У БОЛЬНЫХ, НАХОДИВШИХСЯ НА ПРОГРАММНОМ ГЕМОДИАЛИЗЕ**Н.П. Пак, Н.Х. Мизамов, Р.Л. Мухамедхожиев, Р.Р. Кадыров**

Республиканский Центр трансплантации почки, Ташкент, Узбекистан

E-mail: lenapa71@mail.ru

В настоящее время на заместительной почечной терапии в мире находятся почти полтора миллионов пациентов, большая их часть – на программном гемодиализе (ПГД). Число больных, получающих лечение всеми видами заместительной почечной терапии, в первую очередь гемодиализом, постоянно увеличивается – в среднем на 7% в год. Рост числа пациентов, получающих лечение программным гемодиализом, отмечается также и в Республике Узбекистан.

Ключевые слова: пациент, почка, программный гемодиализ.

Введение

Несмотря на значительный прогресс в техническом обеспечении и возможности более адекватного замещения утраченных функций почки, выживаемость пациентов, получающих лечение ПГД, остается неудовлетворительной.

Материалы и методы

Проанализировано 73 случая смерти больных, находившихся на программном гемодиализе с 2001 по 2015 гг. в Республиканском Центре трансплантации почки г.Ташкента. Из 73 умерших больных было 33 женщины, средний возраст которых составлял 41.0 ± 8.6 года и 40 мужчин со средним возрастом 46.6 ± 8.3 лет.

Результаты и обсуждение

В структуре летальности преобладали сердечно-сосудистые осложнения, ставшие причиной смерти 54 больных. Второй по частоте причиной смерти была полиорганная недостаточность, отмеченная у 10 пациентов. От инфекционных осложнений умерли 3 человека; 6 больных умерли от других причин.

В структуре сердечно-сосудистых осложнений доминировали сердечная недостаточность, острые нарушения мозгового кровообращения и острый инфаркт миокарда (56.5; 26.3 и 11.8%, соответственно). Начиная с 2009 г. наблюдалось существенное снижение смертности от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Это можно объяснить тем, что в эти годы большинству больных стали применять комбинированную антигипертензивную терапию. Активное лечение артериальной гипертензии значительно повлияло на течение сердечно-сосудистых заболеваний, которые являются одной из основных причин смерти больных, находившихся на гемодиализе.

Среди женщин в структуре причин летальных исходов доля лиц, умерших от сердечно-сосудистых заболеваний была больше по сравнению с мужчинами. Число смертей женщин от инфаркта миокарда и нарушения мозгового кровообращения было в два раза выше, чем у мужчин. Более высокие показатели смертности объясняются тем, что уровни атерогенных показателей липидного обмена у женщин без хронической почечной недостаточности (ХПН) в предиализном периоде и находящихся на гемодиализе достоверно выше, чем у мужчин.

Среди мужчин доля смертей от хронической сердечной недостаточности была выше, чем среди женщин.

Для оценки влияния возраста на структуру причин смерти все больные были разделены на три группы: первая – 16–44 года, вторая – 45–54, третья – 55 лет и старше.

Сердечно-сосудистые осложнения явились основной причиной смерти во всех трех возрастных группах. В группе больных в возрасте 16–44 г доля умерших больных от сердечно-сосудистых заболеваний составила 41 %, в возрасте 45–54 лет – 55%, в возрасте ≥ 56 лет – 76 %. В молодом возрасте (16–45 лет) в структуре причин смерти преобладали хроническая сердечная недостаточность и мозговой инсульт. Острый инфаркт миокарда среди причин смерти не зафиксирован. В возрасте старше 45 лет, напротив, острый инфаркт миокарда оказался третьей по частоте причиной смерти, уступив только хронической сердечной недостаточности и мозговому инсульту.

Выявленные нами особенности можно объяснить выраженностью артериальной гипертензии у лиц с ХПН, осложненной уремической кардиомиопатией. Высокая артериальная гипертензия в сочетании с хронической сердечной недостаточностью явилась частой причиной развития в молодом возрасте острого нарушения мозгового кровообращения – преимущественно геморрагического характера.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что сердечно-сосудистые осложнения являются основной причиной смерти у мужчин и женщин, находящихся на программном гемодиализе в различных возрастных группах. Эти данные диктуют необходимость более глубокого изучения факторов риска и механизмов развития сердечно-сосудистых осложнений у данной категории больных.

Заключение

Таким образом, в структуре летальности преобладали сердечно-сосудистые осложнения. Тем не менее, начиная с 2009 г. наблюдалось существенное снижение смертности от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Число летальных исходов у женщин от острого инфаркта миокарда и острого нарушения мозгового кровообращения было в два раза выше, чем у мужчин. В молодом возрасте (16–45 лет) в структуре причин смерти преобладали хроническая сердечная недостаточность и мозговой инсульт. В данной возрастной группе не было острого инфаркта миокарда. В возрасте старше 45 лет острый инфаркт миокарда как причина смерти занимал третье место после хронической сердечной недостаточности и мозгового инсульта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Moeller S, Gioberge S, Brown G. ESRD patients in 2001: global overview of patients, treatment modalities and developing trends. *Nephrol Dial Transplant* 2002;17:2071–2076.
2. Волков М.М., Смирнов А.В., Добронравов В.А. и др. Статус витамина D у пациентов с хронической болезнью почек и его связь с сердечно-сосудистой патологией. *Нефрология*. 2009;13(2):60–64.
3. Minino AM, Arias E, Kocbaner KD, et al. De2ths: final data for 2000. *National Vital Statistics Reports* 2002;50:1–120.
4. Ртищева О.В., Калев О.Ф. Возрастно-половые особенности показателей липидного обмена у больных, получающие лечение программным гемодиализом. *Клиническая нефрология*. 2010;4:55–58.

CORRELATION OF MORPHOLOGY OF SUPRARENAL GLAND AND ALLERGIC PATHOLOGY OF KIDS UNDER ARTIFICIAL NURSING

J.A. Porsoev

Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan

E-mail: j-porsoev@uamail.uz

Children who are being on chest feeding in first year of the life develop more harmoniously in comparison with their contemporaries with artificial feeding though the weight and other anthropometrical parameters of the last advance a little. Children with artificial feeding are characterized by the highest level of disease.

Keywords: morphology suprarenal gland, artificial nursing, allergic pathology.

ВЗАИМОСВЯЗЬ МОРФОЛОГИИ НАДПОЧЕЧНИКОВ И АЛЛЕРГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ У ДЕТЕЙ ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ВСКАРМЛИВАНИИ

Ж.А. Порсоев

Бухарский Государственный медицинский институт, Узбекистан

E-mail: j-porsoev@uamail.uz

Дети, находящиеся на грудном вскармливании в первом году жизни развиваются более гармонично по сравнению с их сверстниками с искусственным вскармливанием, хотя масса и другие антропометрические показатели последних несколько опережают. Дети с искусственным вскармливанием характеризуются более высоким уровнем заболеваемости.

Ключевые слова: морфология надпочечников; искусственное вскармливание; аллергическая патология.

Введение

За последние годы накоплены многочисленные данные, свидетельствующие о важности условий рационального питания детей, в раннем постнатальном периоде, его влияние на механизмы и уровни функционирования физиологических систем в будущем [3]. Здоровье ребёнка зависит от комплекса различных факторов, в том числе, биологических, социальных, гигиенических, средовых. Каждый из этих факторов имеет свой вес в формировании здоровья ребёнка и проявляется повышением или снижением показателей развития. Характер вскармливания ребёнка является важным фактором, способствующим реализации генетического потенциала морфологического и функционального развития, как на ранних этапах, так и в последующие периоды жизни. Нерациональное питание в первом году жизни приводит к нарушению обменных процессов и может стать причиной в последующем таких заболеваний, как ранний атеросклероз, гипертония, ожирение, сахарный диабет, анемия, пищевая аллергия. Самым сбалансированным продуктом для детей раннего возраста является материнское молоко, которое рассматривается как «золотой стандарт» оптимального питания, отработанного многотысячелетней эволюцией человека. Перевод на искусственное вскармливание, по образному выражению И.М.Воронцова (2004), следует рассматривать как «экологическую катастрофу для ребёнка» [6,7].

Важным в постнатальном развитии коры надпочечников крыс является характер питания новорождённых крысят. Изменение его состава оказывает существенное влияние на темпы роста и развития внутренних органов, на формирование ферментных систем. К настоящему времени имеется достаточно данных, указывающих на то, что кортикоадреналовая система становится функционально активной уже в пренатальном периоде. У крыс надпочечники достигают функциональной зрелости уже к 18 дню внутриутробного развития [1,2]. Пока-

зано, что адренокортикотропный гормон (АКТГ) плода является естественным фактором, влияющим на развитие надпочечников животных в пренатальном периоде [4,5].

Известно, что у млекопитающих развитие органов эндокринной системы, в частности, надпочечников, не завершается к моменту рождения. Если пренатальное развитие надпочечников изучено достаточно, то работ, касающихся морфометрических аспектов постнатального развития надпочечников у экспериментальных животных и человека, выполнено недостаточно [2].

Цель исследования – изучить морфофункциональные сдвиги, состояние фаз секреторного цикла адренокортикоцитов новорожденных крысят при искусственном вскармливании в сравнении с показателями здоровья детей, находящихся на искусственном питании.

Материалы и методы

64 новорожденных крысят в зависимости от вида вскармливания были разделены на 2 группы. Первую группу составили 30 крысят с естественным питанием (контроль), вторую – 34 крысят, которые на 7 сутки были переведены на искусственное питание. Надпочечную железу крыс исследовали в динамике на 1, 3, 7, 14, 21, 30, 60 и 90 сутки после рождения (по 3 животных на каждый срок). Образцы надпочечников фиксировали в жидкостях Буэна, Карнуа, а также 10% -ном растворе формалина. Срезы толщиной 4-10 мкм окрашивали гематоксилин-эозином. Морфометрические параметры (площадь ядра и цитоплазмы) измеряли с помощью морфологического телевизионного анализатора «Интеграл – 2 МТ».

У 755 грудных детей с различными видами вскармливания оценивали антропометрические показатели. 724 ребенка (95%) вскармливались грудным молоком, 30 (4%) находились на искусственном вскармливании. Начиная со 2 месяца количество детей, переводимых на искусственное вскармливание постепенно возросло, и к концу годовалого возраста составило до 166 детей (22%).

Результаты и обсуждение

В течение первой недели постнатального развития у крысят 1-ой группы отмечалось быстрое увеличение массы тела, примерно, в 2 раза и надпочечников – в 1.5 раза. У крыс 2-ой группы в аналогичные сроки происходило снижение массы надпочечников в 1.2 раза, что непосредственным образом отразилось на уменьшении площадей срезов коры надпочечников и снижении продукции кортикостероидов (Табл. 1).

В эти же сроки наблюдали интенсивную пролиферацию и дифференцировку корковых эндокриноцитов 2 типов: с темной и светлой цитоплазмой. Светлые крупные клетки размером 13-20 мкм имеют оксифильную цитоплазму и располагаются преимущественно в центральной части органа вблизи синусоидных гемокапилляров, а базофильные, более мелкие клетки (7-13 мкм) – на периферии под капсулой.

Таблица 1. Морфологические параметры при различных видах вскармливания.

Морфологические параметры	1 группа	2 группа
Объем клеток, мкм	1455.17±7.4	1240.11±10.5
Содержание липидов, %	47.20±0.5	38.17±1.3
Толщина коры надпочечников, мкм	880.45±4,7	745.65±3.3
Масса надпочечников, мг	58.4±2.3	56.2±3.1

В цитоплазме светлых клеток выявляются многочисленные различных размеров округлой или сферической формы митохондрии с редкими, тонкими, длинными поперечными кристами. В других островках и тяжах клеток в цитоплазме, выявляются липидные включения и достаточно крупные включения со светлым однородным зернистым белковым мате-

риалом. Между митохондриями и включениями встречаются составные части комплекса Гольджи, свободные рибосомы и полисомы. Крупные светлые клетки чаще, чем мелкие, темные, прилегают непосредственно к эндотелию синусоидных гемокапилляров, при этом базальная мембрана у них отсутствует. В межклеточных и перикапиллярных пространствах встречаются многочисленные отростки эндокриноцитов, заполненные пузырьками, вакуолями с гомогенным материалом, таким же, как и в цитоплазме. Мелкие и крупные фрагменты цитоплазмы тела и отростков этих клеток обнаруживаются также и в просвете капилляров. Значительный объем цитоплазмы, наличие в ней большого числа специфических митохондрий, липидных капель и белковых вакуолей, тесная связь клеток с синусоидными гемокапиллярами свидетельствуют о высокой степени их дифференцировки, синтетической и секреторной активности. Темные корковые эндокриноциты имеют меньшие размеры, электронноплотную цитоплазму и более темное, с крупными глыбками хроматина в ядре. В цитоплазме клеток органеллы расположены более плотно. Отмеченные морфологические признаки, по-видимому, отражают разные функциональные состояния одного и того же цитотипа.

Таким образом, тип вскармливания в постнатальном периоде у крыс сильно влияет на размер и массу животных и их надпочечников. Естественное вскармливание обладает определенным преимуществом перед искусственным, так как под его влиянием происходит полноценное развитие и формирование надпочечников, усиливается продукция гормонов коры надпочечников и дифференцировка эндокриноцитов. На основании общеморфологических и ультраструктурных исследований можно заключить об определенных закономерностях, зависящих от типа вскармливания (Табл. 2).

Для выявления факторов, влияющих на продолжительность грудного вскармливания, было установлено, что ведущее место занимали ранняя и поздняя гипогалактия (48,9%).

Заключение

Установлено, что масса тела детей, находящихся на искусственном вскармливании, нарастает более интенсивно по сравнению с детьми, получавшими грудное молоко. Однако углубленное исследование показывает об опережении гармоничного развития детей с грудным вскармливанием. Обращает на себя внимание также низкие показатели заболеваемости детей с грудным вскармливанием. Дети на грудном вскармливании до годовалого возраста, в среднем, в 2 раза меньше болеют острыми респираторными заболеваниями и анемией.

Таблица 2. Показатели физического развития и состояния здоровья доношенных детей в динамике первого года жизни при различном питании.

Показатель	Вид вскармливания		
	естественное (n = 177)	искусственное адаптированными смесями (n = 84)	искусственное адаптированными смесями (n = 120)
Константы физического развития (% к числу детей в группах)			
Перекрест окружностей груди и головы			
Между 2–3 мес.	63,6	47,7	59,6
Позже	36,4	52,3	40,4
Удвоение массы			
Между 4–5 мес.	70,7	33,8	69,5
Позже	29,3	66,2	30,5

Утроение массы			
К году	92,3	72,6	90,7
Позже	7,7	27,4	9,3
Начало прорезывания зубов к сроку	85,5	85,4	86,7
Норма зубов к году	93,7	84,5	92,2
Закрытие переднего родничка			
В норме	93,7	84,5	92,2
Запаздывание	6,3	15,5	7,8
Среднее увеличение роста за год, см	23,9 \pm 0,3	24,3 \pm 0,4	24,4 \pm 0,4
Отклонения от нормального развития, % детей			
Гипотрофия I – II степени	3,3	9,9	3,6
Рахит I – II степени	27,1	48,8	28,9
Анемия	-	2,3	-
Экссудативный диатез	6,2	15,4	8,8
Относительный показатель частоты заболеваемости (на 1000 дней наблюдения)	8,07	12,34	9,35

ЛИТЕРАТУРА

1. Быков В.Л. Надпочечники. Руководство по гистологии. СПб, СпецЛит, 2001: 490-508.
2. Рыжавский Б.Я. Постнатальный онтогенез коркового вещества надпочечников. М: Медицина. 1989.
3. Мошанова О.Ю., Докучаева С.Ю., Кашин А.В. Влияние вида вскармливание на физическое развитие детей первого года жизни. 76-я Всероссийская студенческая научная конференция, посвящённая 150-летию со дня рождения профессора Н.М.Любимова. Казань, 2002: 81.
4. Соколов В.И., Чумасов Е.И., Атагимов М.З. Гистогенез интерреналовой закладки надпочечника свиньи. Морфология. 2006; 129(3): 59-62.
5. Чумасов Е.И., Атагимов М.З., Соколов В.И. др. Развитие хромаффинной ткани надпочечника. Морфология. 2003; 123(3): 68-73.
6. Жуков В.Н., Машанова О.Ю., Суходоев А.В., Казаков В.В. Состояние физического развития детей, находящихся на вскармливании смесью НАН. Вятский медицинский вестник. Киров. 2005; 1: 31.
7. Ладодо К.С, Отт В.Д, Фатеева Е.М и др Основы рационального питания детей. Здоровья. 1987: 256с.
8. Кашин А.В., Мошанова О.Ю., Жуков В.Н. Влияние вида вскармливания на заболеваемость детей раннего возраста. Материалы X конгресса педиатров России «Актуальные проблемы педиатрии». М., 2006: 254.

NEUROTROPHIC THERAPY AT DISCIRCULATORY ENCEPHALOPATHY**D.I. Rakhmatova, S.S. Pulatov**

Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan
Teshayev@mail.ru

54 patients with II-III stage of discirculatory encephalopathy were examined. They were undergone clinic-instrumental and neuropsychologic examination. In comparison with cerebrolisin at the dose of 10.0 ml and 30.0 ml, 30 ml dose of cerebrolisin effected positively to intellectual-amnestic disorders, by developing its neuroprotective action. In addition, at this dose of drug, brain bioelectrical activity were improved faster in EEG.

Keywords: cerebrolisin; discirculatory encephalopathy; EEG; neuroprotection; neuropsychologic examination.

НЕЙРОТРОФИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ ДИСЦИРКУЛЯТОРНОЙ ЭНЦЕФАЛОПАТИИ**Д.И. Рахматова, С.С. Пулатов**

Бухарский государственный медицинский институт, Узбекистан
Teshayev@mail.ru

Обследованы 54 больных с дисциркуляторной энцефалопатией II-III стадии. Всем больным было проведено комплексное клинко-инструментальное и нейропсихологическое обследование. Установлено, что при сравнении церебролизина в дозах 10.0 и 30.0 мл, высокая доза церебролизина положительно действует на интеллектуально-амнестические нарушения, оказывает быстро развивающийся нейропротекторный эффект. Показатели биоэлектрической активности мозга по данным ЭЭГ на фоне терапии церебролизином свидетельствуют о снижении диффузных общемозговых нарушений.

Ключевые слова: церебролизин; дисциркуляторная энцефалопатия; электроэнцефалография (ЭЭГ); нейропротекция; нейропсихологические тесты.

Введение

Дисциркуляторная энцефалопатия (ДЭ) определяется как хроническая прогрессирующая форма цереброваскулярной патологии, характеризующаяся многоочаговым или диффузным поражением головного мозга, и проявляющаяся комплексом неврологических и нейропсихологических расстройств, имеющих в большинстве случаев прогрессирующий характер [2,5].

Хроническая цереброваскулярная недостаточность по данным профилактических осмотров населения выявляется у лиц трудоспособного возраста в 20 - 30% случаев и составляет не менее 700 на 100 000 населения [1,4].

Дисциркуляторная энцефалопатия (ДЭ), по данным, эпидемиологических исследований, составляет до 67% в структуре цереброваскулярных заболеваний [3].

При хронической ишемии мозга у значительной части больных возникают когнитивные расстройства, проявляющиеся различными нарушениями высших психических функций [2,3]. Целью исследований являлся анализ терапевтической эффективности церебролизина [6] в зависимости от его дозы, при двигательных и когнитивных нарушениях у пациентов с ДЭ.

Материалы и методы

Для оценки когнитивных функций использовали нейропсихологические исследования, оценивающих внимание, память, умственную работоспособность, беглость речи. Для этого использовали тест MMSE и специальные тесты, такие как, тест на зрительную память, тест Бурдона, тест на речевую активность, тест рисования часов. Контроль за биоэлектри-

ческой активностью головного мозга у всех больных осуществляли с помощью 16-канального компьютерного электроэнцефалографа.

Исследование проводилось в многопрофильной Бухарской областной больнице в отделении неврологии в течение 6 месяцев. Всем больным было проведено комплексное клинико-инструментальное обследование. Основную группу составили 54 больных с ДЭ II-III стадии в возрасте от 45-70 лет (средний возраст – 61 год). Из них 28 больных получали церебролизин по 30.0 мл на 150.0 мл физ.растворе и 26 больных получали церебролизин по 10.0 мл внутривенно струйное в течение 2-х недель, но динамика заболевания наблюдалось в течение 2-х месяцев.

Контрольную группу составили 45 пациентов с ДЭ, аналогичного возраста, которые получали стандартную терапию.

Результаты и обсуждение

Наиболее часто пациенты основной и контрольной группы предъявляли жалобы на головную боль, головокружение, снижение памяти, повышенную утомляемость, раздражительность и на эмоциональную лабильность.

У большинства больных основной группы имелись когнитивные нарушения различной степени выраженности, у 55% больных атаксия, гипокинезия наблюдалась у 23% пациентов, не грубые пирамидные нарушения у 51%, псевдобульбарные расстройства отмечались у 22% больных.

Объективными критериями, позволяющими оценить влияние церебролизина на церебральные когнитивные функции, явились данные нейропсихологических контрольных исследований, указывающие на повышение активности психических процессов у больных после лечения с церебролизинотерапией. Мини-исследование умственного состояния по тесту MMSE, позволяющие судить о таких когнитивных функциях, как восприятие, ориентация, внимание, счет, память, речь, чтение и письмо, выявило исходно низкий уровень сохранности когнитивных функций до лечения. Средний балл, равный до лечения 19, возрастал до 27, приближался к максимальному (30 баллов) при лечении церебролизинотерапией в дозах 30.0 мл. При лечении церебролизинотерапией в дозе 10,0 мл результаты теста возросли до 24 баллов. У показателей контрольной группы средний балл равен 20 (рис. 1).

Все больные прошли электроэнцефалографию (ЭЭГ). ЭЭГ оценивали в момент включения в исследование, т.е. до лечения, после окончания лечения церебролизинотерапией в дозах 10.0 и 30.0 мл, спустя 2 месяца. Данные количественной ЭЭГ на фоне лечения церебролизинотерапией сравнили с данными контрольной группы, получавшей стандартную терапию.

Анализ количественной ЭЭГ выявил достоверные длительные улучшения частоты и достоверное снижение отношения мощности у пациентов с ДЭ II-III стадии, причем в наибольшей степени они были выражены, спустя 2 месяца. Динамика ЭЭГ показателей на фоне лечения выражалась в виде редукций медленноволновой активности, консолидации и увеличения альфа-индекса, увеличение амплитуды альфа-ритма, на фоне снижения диэнцефально-стволовых нарушений.

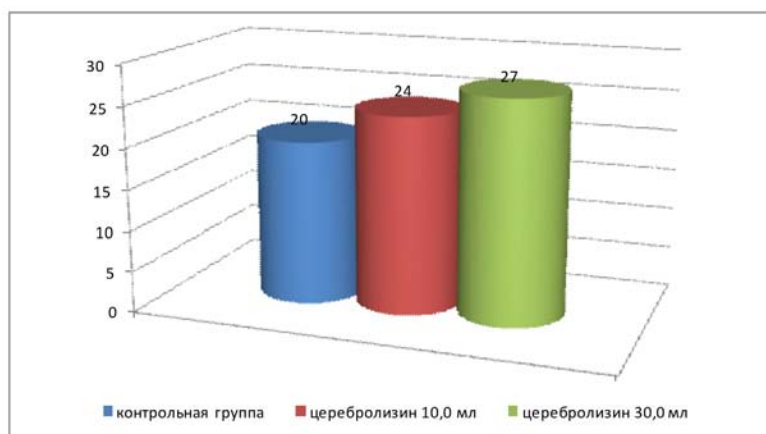


Рис. 1. Результаты теста по MMSE в зависимости от дозы церебролизина.

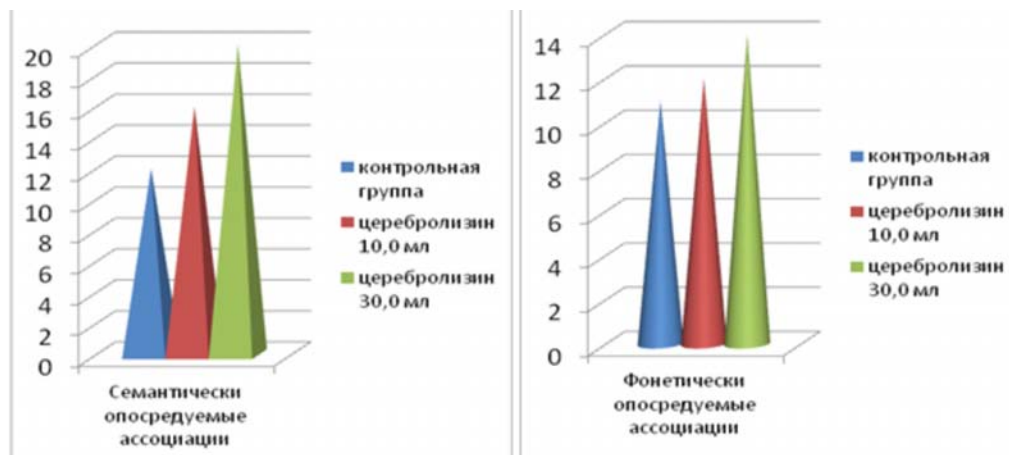
У пациентов получавших церебролизин в дозах 30,0 мл в/в капельно на 150.0 мл физ. растворе, улучшение биоэлектрической активности головного мозга наблюдалось уже, спустя 1 месяц лечения, и не зависело от тяжести заболевания, нежели чем, церебролизин в дозах 10.0 мл в/в струйное. С церебролизином в дозах 10.0 мл улучшение биоэлектрической активности головного мозга наблюдалось очень медленно, спустя 2 месяца.

У больных до лечения в общей структуре ЭЭГ интенсивность в диапазоне тета- и дельта-ритма в основной группе составляло 30.6%, альфа-ритма – 69.4%. После курса лечения с церебролизином в доза 10,0 мл отмечены смещение интенсивности в сторону альфа-ритма (74.4%) и снижение интенсивности медленных ритмов (дельта- и тета-, соответственно 25.6%). Эти изменения были отмечены после 2 месяцев. При лечении церебролизином в дозе 30.0 мл отмечены смещение интенсивности в сторону альфа-ритма (83.6%) и снижение интенсивности медленных ритмов (дельта- и тета-, соответственно 16.4%). Эти изменения были отмечены после 1 месяца. Сдвиг структуры интенсивности основных ритмов ЭЭГ в контрольной группе статистически не достоверен (Табл. 1).

Таблица 1. Динамика показателей биоэлектрической активности у больных на фоне лечения церебролизином.

Показатель	Период	Основная группа		Контрольная группа
		Церебролизин 10.0 мл	Церебролизин 30.0 мл	
Индекс медленно-волновой активности, %	До лечения	30.6%	30.6%	30.6%
	После лечения	25.6%	16.4%	28.2%
Альфа-индекс, %	До лечения	69.4%	69.4%	69.4%
	После лечения	74.4%	83.6%	71.8%

Для определения выраженной когнитивной дисфункции исследовали тест на речевую активность. Благодаря этому тесту определяли семантически и фонетически опосредуемые ассоциации. У больных ДЭ II и III стадии количество фонетически опосредуемых ассоциаций снижается быстрее, чем число семантически опосредуемых ассоциаций. Так, до лечения больные называли 9 фонетически опосредуемых ассоциаций и 10 семантически опосредуемых ассоциаций, после лечения это число возросло до 14 фонетически опосредуемых ассоциаций и до 20 семантически опосредуемых ассоциаций. Эти изменения были явно видны у больных получавших церебролизин в дозах 30.0 мл (рис. 2).



Заключение

Церебролизин в дозах 30.0 мл положительно действует на интеллектуально-мнестические нарушения, достоверно влияет на динамические показатели когнитивной сферы (память, восприятие, умственная работоспособность и др.).

Применение церебролизина у больных ДЭ патогенетически обосновано и выражается в виде динамического эффекта в кратчайшие сроки лечения. Эти изменения особенно видны при применении церебролизина в дозах 30.0 мл.

Показатели биоэлектрической активности мозга по данным ЭЭГ на фоне терапии церебролизином свидетельствуют о снижении диффузных общемозговых нарушений.

Церебролизин в дозах 30.0 мл обладает выраженным мультимодальным свойством, оказывает быстро развивающийся нейропротекторный эффект, что позволяет рекомендовать его применение для терапевтической коррекции как нейropsychологических, так и двигательных нарушений у пациентов ДЭ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аминофф М. Дж., Гринберг Д.А., Саймон Р.П. Клиническая неврология. М., 2009: 432 с.
2. Левин О.С. Когнитивные нарушения в практике невролога. М., 2006: 189 с.
3. Гусев Е.И., Скворцова В.И. Ишемия головного мозга. М., 2001: 235 с.
4. Гусев Е.И., Скворцова В.И. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С.Корсакова, 2002; 6.
5. Яхно Н.Н., Захаров В.В. Когнитивные и эмоционально-аффективные нарушения при дисциркуляторной энцефалопатии. Рус. мед. журн. 2002; 10: 12-13.
6. Левин О.С. Основные лекарственные средства, применяемые в неврологии. Справочник. М., Медпресс-Информ. 2009: 352 с.

EFFECTIVENESS ELECTRIC STIMULATION WITH ACUTE NEUROPATHY OF THE FACIAL NERVE

D.I. Rakhmatova, S.S. Pulatov

Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan

E-mail: Teshayev@mail.ru

56 patients, 32 (57%) men, 24 (43%) women, aged 16 to 50 years with idiopathic neuropathy of the facial nerve have been studied. Patients have been treated by standard method; 30 (53%) patients have been treated both by standard method and acupuncture using the "Eliman-206" device.

Keywords: neuropathy of the facial nerve; acupuncture; «Eliman-206»; local points.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОСТРОЙ НЕВРОПАТИИ ЛИЦЕВОГО НЕРВА

Д.И. Рахматова, С.С. Пулатов

Бухарский Государственный медицинский институт, Узбекистан

E-mail: Teshayev@mail.ru

Обследованы 56 больных, 32 (57%) мужчин и 24 (43%) женщин, в возрасте от 16 до 50 лет с идиопатической невропатией лицевого нерва. 26 (46%) больным проведено стандартное лечение, 30 (53%) больным проведено стандартное лечение и иглорефлексотерапия (ИРТ) с электростимуляцией аппаратом "Элиман-206".

Ключевые слова: невропатия лицевого нерва, электростимуляция, иглоукалывание, "Элиман-206", локальные точки.

Введение

Невропатия лицевого нерва представляет одну из актуальных проблем клинической неврологии [2,6,9]. Актуальность проблемы определяется большой распространенностью, высокой частотой осложнений, как вторичные контрактуры мимической мускулатуры, а также тяжелыми психическими расстройствами из-за косметических дефектов лица, что снижает показатель качества жизни [3,8].

Частота осложнений при невропатиях составляет 25-30%. Из всех воспалительных заболеваний периферической нервной системы невропатия лицевого нерва (НЛН) составляет 2-3%. Больные становятся эмоционально лабильными, избегают общения с окружающими [9].

В настоящее время по общепринятой концепции, несмотря на полиэтиологичность заболевания, НЛН является монопатогенетическим процессом. Учитывая выше изложенное, лечение этой болезни проводится по стандартным традиционным методом. Для лечения НЛН используются разные физиотерапевтические процедуры, но применение физиотерапевтических процедур повышает эффективность лечения в определенном периоде заболевания [1,4,5]. *Цель исследования* - изучить эффективность ранней иглорефлексотерапии с электростимуляцией у мужчин и женщин перенесших невропатию лицевого нерва.

Материалы и методы

В остром периоде заболевания больным, перенесшим невропатию лицевого нерва, одновременно со стандартным лечением применяли метод иглорефлексотерапии с электростимуляцией. Электростимуляцию проводили с помощью аппарата "Элиман-206". Исследования проводились в Бухарской многопрофильной клинической больнице в отделении

неврологии. Участвовали 56 больных в возрасте 16 - 50 лет, средний возраст – 32 лет. Мужчин было 32 (57%), женщин - 24 (43%). Всем больным проводились клинико-неврологические исследования.

Больных лечили стандартным традиционным методом (СТМ), иглорефлексотерапию (ИРТ) с электростимуляцией проводили по желанию больного. Из 30 больных, давших согласие на ИРТс электростимуляцией, большинство составили мужчины - 17 (56.6%).

Результаты и обсуждение

В зависимости от возраста больные были разделены на 3 группы. 1 группа - 16-25 лет; 2 группа - 26-35 лет; 3 группа - 36-50 лет. Подавляющее большинство больных (76.8%) было в возрасте от 16 до 35 лет (Табл. 1).

Таблица 1. Распределение больных с НЛН по полу, возрасту и по виду проведенной терапии.

Пол	Количество	Метод лечения	1-группа	2-группа	3-группа	Итого
			16-25 лет	26-35 лет	36-50 лет	
Мужчины	32 (57%)	СТМ	5 (15.6%)	6 (18.7%)	4 (12.5%)	15 (26.8%)
		СТМ +ИРТ	6 (18.7%)	7 (22%)	4 (12.5%)	17 (30.4%)
Женщины	24 (43%)	СТМ	4 (16%)	5 (21%)	2 (8.3%)	11 (19.6%)
		СТМ +ИРТ	5 (21%)	5 (21%)	3 (12%)	13 (23.2%)
Всего	56 (100%)		20 (35.7%)	23 (41.1%)	13 (23.2%)	56 (100%)

Иглорефлексотерапию с электростимуляцией проводили с помощью аппарата «Элиман-206» в локальных точках E4 (ди-цан), E5 (да-ин), E7 (ся-гуань), G19 (хэ-ляо), TR21 (эр-мэнь), TR23(сы-чжу-кун), IG18 (цунь-ляо), IG 19 (тин-гун) на парализованной стороне лица (глубина укола - 1 см). Иголкавание без электростимуляции проводили в точках общего действия: G14 (хэ-гу) (глубина укола – 1.5 см), E36 (цзу-сань-ли) (глубина укола – 1.5-2.5 см).

Тормозящее действие проводили в следующих локальных точках на здоровой стороне лица без электростимуляции: E4 (ди-цан), E7 (ся-гуань), IG19 (тин-гун), TR21 (эр-мэнь) (глубина укола - 1 см) и точках общего действия: G14 (хэ-гу) (глубина укола 1.5см), E36 (цзу-сань-ли) (глубина укола 1.5-2.5см).

По срокам выздоровления все больные были разделены тоже на 3 группы (Табл. 2). В 1 группу вошли 8 больных (14.3%), выздоровление которых наступило через 10 дней. Во вторую - 27 больных (48.2%), выздоровление которых наступило в сроки от 10 до 20 дней. 3 группу составил 21 больной (37.5%), выздоровление которых наступило в сроки более 20 дней.

У больных, получавших традиционное лечение, в сроки до 20 дней выздоровление наступило всего у 28.6%, а у больных, получавших ИРТ с электростимуляцией – у 71.4%.

Эффективность проводимой электростимуляции явно прослеживалась в основном у больных женского пола в возрасте от 16 до 35 лет.

Таблица 2. Распределение периода выздоровления больных с НЛН по возрасту и проведенной терапии.

Возраст	Метод лечения	10 дней	От 10-20 дней	20 дней и более	Итого
16-25 лет	СТМ	1 (12.5%)	3 (11.1%)	5 (23.8%)	9 (16.1%)
	СТМ +ИРТ	4 (50%)	6 (22.2%)	1 (4.8%)	11 (19.6%)
26-35 лет	СТМ	-	4 (14.8%)	7 (33.3%)	11 (19.6%)
	СТМ +ИРТ	2 (25%)	8 (29.6%)	2 (9.5%)	12 (21.4%)
36-50 лет	СТМ	-	2 (7.4%)	4 (19%)	6 (10.7%)
	СТМ +ИРТ	1 (12.5%)	4 (14.8%)	2 (9.5%)	7 (12.5%)
Всего		8 (14.3%)	27 (48.2%)	21 (37.5%)	56 (100%)

Заключение

Проведение своевременного комплексного лечения является залогом успешного лечения НЛН. Период выздоровления при этом, в среднем, составляет 10-20 дней. Применение ИРТ повышает эффективность проводимого лечения у больных в возрасте от 16 до 35 лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бусаков С.С., Киргизов Ю.А. Практическое руководство по рефлексотерапии. Ташкент. 2001: 198 с.
2. Биллер Х. Практическая неврология (перевод с английского). М., 2008: 289 с.
3. Герасимова М.М. Нервные болезни. М., 2003: 256 с.
4. Гойденко В.С., Калачев В.К. Электроакупунктура. М., 1999: 204 с.
5. Лувсан Г. Традиционные и современные аспекты восточной рефлексотерапии. М., 2003: 567с.
6. Мументалер М.. Дифференциальный диагноз в неврологии (перевод с немецкого). М., 2009: 435 с.
7. Мументалер М., Маттле Х. Дифференциальный диагноз в неврологии (перевод с немецкого). М., 2007: 350 с.
8. Попелянский Я.Ю. Болезни периферической нервной системы. М.: МЕДпресс-инфо. 2009: 352 с.
9. Яковлев Н.А., Слюсарь Т.А. Невропатия лицевого нерва. М., 2005: 132 с.

STUDY OF OZONE IMPACT ON COURSE OF WOUND HEALING IN SURGICAL INFECTION AT CHILDREN

F.S. Raupov, A.T. Akhmedov

Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan
E-mail: ahad_ahmedov@mail.ru

Effectiveness of topical application of ozone in purulent surgical infections in children is studied. The application of ozone is proved.

Keywords: purulent surgical infections; ozone therapy; wound healing process.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ОЗОНА НА ТЕЧЕНИЕ РАНЕВОГО ПРОЦЕССА ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ИНФЕКЦИИ У ДЕТЕЙ

Ф.С. Раупов, А.Т. Ахмедов

Бухарский Государственный медицинский институт, Узбекистан
E-mail: ahad_ahmedov@mail.ru

Изучена эффективность местного применения озона при гнойно-хирургических инфекциях у детей. Обоснован способ его применения.

Ключевые слова: гнойно-хирургическая инфекция; озонотерапия; раневой процесс.

Введение

Гнойно-хирургические инфекции (ГХИ) у детей занимают 25-40% от всех хирургических патологий [2]. Хирургическая санация гнойного очага оказывается во многих случаях недостаточной, что служит основой применения антибактериальных немедикаментозных средств [1,3]. Среди немедикаментозных средств, все большее внимание клиницистов привлекает озон, который являясь мощным окислителем, обладает выраженным антибактериальным действием, стимулирует процессы регенерации, снижает гипоксию тканей [3-5]. Озон чаще применяется при лечении ГХИ у взрослых, однако о применении озона при данной патологии у детей имеются единичные сообщения [1,3,5]. *Цель исследования* - повысить эффективность лечения больных детей с ГХИ путем местного применения озона и изучить механизм его действия на ключевые звенья течения раневого процесса.

Материалы и методы

Нами проведено комплексное обследование и лечение 590 детей с ГХИ в возрасте от года до 14 лет. В большинстве случаев у больных диагностировали аденофлегмону - у 256 больных (43.4%) и флегмону различной локализации - у 221 (37.4%), что составило 477 детей - 80.8%. По возрастным группам дети распределились примерно поровну. В 57.1% случаев ГХИ страдают мальчики и 42.9% - девочки. Обращает на себя внимание, что дети до 3 летнего возраста, независимо от полового признака поражаются ГХИ примерно одинаково (мальчики 49%, девочки 51%), тогда как более старших возрастных группах преобладают мальчики (61%). Установлено, что 128 детей (21,7%) поступили в стационар в течение 3 суток. Наиболее часто больные за хирургическую помощь обращались от 3 до 7 суток и более сроки от начала заболевания - 462 (78,3%), что составляет основную группу больных. В целом, из обследованных больных у 325 (55,1%) фиксировано повышение температурной реакции до 38°C. Необходимо отметить, что у 66,4% (392) больных, ГХИ протекала на фоне

анемии, кроме того, частыми сопутствующими заболеваниями были ОРВИ, бронхит, тонзиллит, стоматит, отит, что составило 6,4% случаев.

Для диагностики и обследования больных с ГХИ нами был использован комплекс методов, включавший клинические, лабораторные, бактериологические и количественный способ регистрации степени интоксикации, а также определение pH раневого содержимого.

Лабораторные исследования включали общий анализ крови и мочи, а также время свертывания крови. Бактериологические исследования очага хирургической инфекции проводили по классической схеме в несколько этапов, основным из которых является следующее: посев на твердые питательные среды с целью получения изолированных колоний; выделение чистых культур; идентификация микроорганизма, т.е. заключение о его принадлежности к определенному роду (виду) на основании обобщения всех изученных свойств. Токсемию определяли в культуре парameций количественным способом. Определение pH раневого содержимого в динамике осуществляли универсальным ионометром ЭВ-74.

Результаты и обсуждение

Для клинической оценки эффективности при ГХИ больные были распределены на 3 группы в зависимости от вида лечения.

Первая группа включала 165 детей, которым после вскрытия гнойного очага вводили внутримышечно или внутривенно антибиотики широкого спектра действия. Рану санировали антисептическими растворами (фурациллин, борная кислота, перекись водорода и др.). После санации рану тампонируют турундой с мазью Вишневского на 1 день. На следующий день турунду удаляли, а рану дренировали резиновым выпускником. Ежедневно санировали антисептическими растворами до стихания признаков воспаления, боли и отеков.

Вторая группа включала 142 ребенка, которых лечили хирургически, промыванием раны антисептическими растворами, аналогично первой группе, исключая антибиотики.

Третья группа включала 283 ребенка, которых лечили аналогично 2-ой группе, с местным применением озона. Озон получали в газообразном состоянии путем электроискровой обработки кислорода в аппарате «ОТРИ-1». Его содержание составляло 5-8 мг/л. Рану обдували озоном в течение 5-7 мин один раз в день до снижения признаков воспаления, боли и отеков. В сроки от 2 до 5 дней с момента операции накладывали сводящие швы на рану, которые снимали амбулаторно. Группы больных были равноценны по форме, тяжести заболевания, полу, возрасту и другим признакам.

Для оценки эффективности озонотерапии использовали следующие клинические критерии: сроки нормализации температуры тела, уменьшение болей, отеков и гиперемии, очищение раны, пребывание больных в стационаре. Показано, что в первой группе сроки нормализации температуры тела больных, получавших антибиотики, составили 4.2 ± 0.06 дня с индивидуальными колебаниями от 2 до 7 дней (Табл. 1).

Таблица 1. Клинические критерии эффективности озонотерапии у больных с ГХИ.

Клинические показатели	Группы обследованных		
	1 группа n165	2 группа n147	3 группа n283
Сроки нормализации температуры тела (дни)	4.2 ± 0.06	3.9 ± 0.04 *	2.1 ± 0.02 *
Уменьшение болей, отеков и гиперемии (дни)	6.1 ± 0.08	6.02 ± 0.06	2.9 ± 0.02 *
Сроки очищения раны (дни)	7.5 ± 0.09	6.3 ± 0.06 *	3.6 ± 0.02 *
Пребывание больных в стационаре (дни)	8.1 ± 0.09	7.6 ± 0.07 *	3.9 ± 0.04 *

Примечание: * - достоверные отличия от первой группы

Во второй группе, леченной антисептиками этот показатель был ниже на 0.3 дня, что достоверно отличается от первой группы ($p \geq 0.05$). Однако нужно признать, что достоверность различий связана с большим числом наблюдений. Бесспорное уменьшение сроков нормализации температуры тела произошло в третьей группе под влиянием озонотерапии, где этот показатель составил в среднем 2.1 ± 0.02 дня с размахами индивидуальных значений от 1 до 5 дней. Различия между третьей, первой и второй группами достоверны ($p \geq 0.001$). Исчезновение болей, отеков и гиперемии было примерно равным у больных первой и второй групп с индивидуальными значениями от 3 до 10 дней. Более чем двукратное снижение этого показателя было отмечено в третьей группе 2.9 ± 0.02 дня, размахами колебаний от 2 до 5 дней. Эти показатели достоверно отличались от показателей первой и второй групп ($p < 0.001$). Эффект озонотерапии четко прослеживался по срокам очищения раны и составил 3.6 ± 0.02 дня, что в 2.1 раза ниже по сравнению с первой группой ($p < 0.001$) и 1,8 раза по сравнению со второй группой ($p < 0.001$). Интересно отметить, что у больных второй группы, не получавших антибиотиков раны очищались быстрее по сравнению с первой группой в среднем на 0,8 дня 6.3 ± 0.06 дня против 7.5 ± 0.09 дней ($p < 0.001$). Интегральным показателем, характеризующим эффективность проводимого лечения, является регистрация сроков пребывания больных в стационаре. По этому показателю лучшие результаты из всех исследуемых групп были получены в группе больных, леченных озоном (3 группа). В этой группе индивидуальные сроки составили от 2 до 6 дней со средним значением 3.9 ± 0.04 , что в 2.1 раза меньше по сравнению с первой группой и в 1.9 раза по сравнению со второй ($p < 0.001$). У больных второй группы сроки пребывания в стационаре в среднем были на 0.5 дня ниже по сравнению с больными первой группы и составили 7.6 ± 0.07 дня с размахами колебаний 3-11 дней. Озонотерапия была достоверно эффективнее у больных с легким, средним и тяжелым течениями заболевания.

При изучении исходного состава микрофлоры гнойных ран в 85.4% случаев, выделялась кишечная палочка - 4.1%; эпидермальный стафилококк - 1.9%; синегнойная палочка - 0.45%; ассоциация *St.aureus* + *E.coli* 1.9% и в 6.3% случаях – бактериального роста не было. Для оценки влияния озона на микрофлору раны, обследованные больные были разделены на две группы: контрольную, в которой проводилось местное лечение антисептическими растворами и, основную, больные которой получали местно озон в виде обдувания раны. В контрольной и основной группах исходно (Таб. 2) содержались микроорганизмы в количестве 10^5 и более колония образующие единицы (КОЕ) в 1 мл, в 95.2% и 93.3% случаев.

Таблица 2. Динамика микробной обсемененности содержимого гнойных ран детей с ГХИ по группам (КОЕ/мл).

Степень обсемененности(%)	Группы обследованных (%)							
	Контрольная (42)				Основная (180)			
	Исход	2 день	3 день	4-5 день	Исход	2 день	3 день	4-5 день
10^5 и более	95.2	78.6	42.1	20.5	93.3	30.3	-	-
10^4 и ниже	-	14.3	36.8	47.7	-	33.3	42	22.8
Роста нет	4.8	7.1	21.1	31.8	6.7	35.4	58	77.2

В ране больных основной группы высеваемость микробов уменьшилось вдвое и исчезла на третьи сутки, в то время как у контрольной группы этот показатель снижался постепенно и еще на 4-5 день бактерии высевались в 20.5% случаев. Следовательно, под влиянием озона происходит санация операционной раны на 2-3 дня быстрее по сравнению с контролем.

Степень ацидоза влияет на течение раневого процесса, он обусловлен продуктами деградации жизнедеятельности бактерий. Под его влиянием развивается гипоксия тканей и

нарушается микроциркуляция, что замедляет процессы очищения раны и регенерации. Исследования pH отделяемого из раны у детей с ГХИ по группам проводили параллельно с изучения состава микрофлоры. При регистрации pH среды в гнойном очаге сразу после хирургической обработки без использования антисептиков в контрольной и основной группах отмечен ацидоз, одинаковый в обеих группах (Таб. 3).

Таблица 3. Динамика pH выделений из раны у детей с ГХИ после озонотерапии.

Группа обследованных	Сроки исследования после операции					
	Исход	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день
Контроль	5.8±0.05	6.1±0.06	6.4±0.06	6.7±0.06	7.0±0.04	7.1±0.05
Основная	5.7±0.02	6.4±0.01	6.7±0.02	6.9±0.02*	7.1±0.01	7.3±0.01*
Разница	-0.1	+0.3	+0.3	+0.2	+0.1	+0.2

* - различия между группами достоверны ($p < 0,001$)

Уже после применения озона через сутки pH раневого содержимого увеличился в среднем на 0.7 в основной группе, в то же время этот прирост составил только 0.3 в контрольной. На 2-3-4-5-6 сутки наблюдения pH был достоверно выше в основной группе по сравнению с контрольной ($p < 0,01$). Восстановление pH до нейтральной среды в основной группе произошло в среднем на 1 день раньше, на 4-ый день, по сравнению с контрольной группой.

Следовательно, под влиянием озона происходит быстрее восстановление pH отделяемого раны, что положительно влияет на динамику раневого отделяемого. По всей вероятности, ощелачивание раневого содержимого под влиянием озона происходит из-за непрямого действия озона. Его бактерицидное, бактериостатическое действие уменьшает содержание микроорганизмов в ране, что приводит к ощелачиванию его содержимого.

Для исследования токсемии брали кровь больных до лечения, на 2-3 и 4-5 сутки. Исследовано 84 больных с гнойно-хирургической инфекцией в возрасте от 1 до 14 лет. Все больные были разделены на 2 группы, которые отличались только способом обработки раны. Больные основной группы (44 больных) получали озон, обдувание раны озоном (5-8 мг/л) ежедневно по 5-7 мин до стихания воспалительного процесса (таб. 4). У больных контрольной группы (40 больных) проводили ежедневную обработку раны антисептиками. Исходно до операции степень токсемии была одинаковой в основной и контрольной группах – 41.5 ± 1.3 ед. и 40.0 ± 1.3 ед.

Таблица 4. Динамика токсемии у больных ГХИ леченных озоном.

Группы обследованных	До лечения	2-3 сутки	4-5 сутки
Основная группа (озонотерапия) n=44	41,5±1,3	29,3±0,6	25,5±0,6
Контрольная группа (антисептики) n=40	40,0±1,3	40,7±0,8	29,1±0,4
P	>0,5	<0,001	>0,5

Через 2-3 суток после операции токсемия в основной группе снизилась в среднем 29.3 ± 0.6 ед. и практически нормализовалось, что достоверно отличалось от исходных данных ($p < 0001$) и результатов обследований контрольной группы в которое токсические свойства в сыворотки не изменилось 40.7 ± 0.8 ед. ($p < 0001$)

Только на 4-5 сутки в контрольной группе средние показатели токсемии приблизились к норме, в то же время у больных основной группы на этот срок показатель токсичности составил 25.5 ± 0.6 ед.

Следовательно, озон обладает детоксикационным эффектом у больных ГХИ мягких тканей, способствуя резкому снижению показателя токсемии в первые 2-3 дня от начала лечения. Видимо, детоксикационные свойства озона связаны с непрямым и прямым эффектом. Непрямое воздействие озона может проявиться через его бактерицидную способность, когда снижение микроорганизмов в ране приводило к снижению проявления интоксикации. Прямой эффект мог проявиться в окислениях озонотоксических продуктов, переводя их в нетоксическое состояние.

Заключение

Таким образом, у больных ГХИ мягких тканей местное применение озона в концентрации 5-8 мг/л путём обдувания раны ежедневно однократно до стихания воспалительных проявлений обладает бактерицидным, детоксикационным, нормализующим pH раневого отделяемого, что в совокупности положительно влияет на течение раневого процесса и ускоряет сроки заживления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Густов А.В., Котов С.А., Конторщикова К.Н., Потехина Ю.П. Озон как лечебное средство. Н.Новгород. 1999.
2. Исаков Ю.Ф. и соавт. Хирургические болезни детского возраста. Москва. 2004; 1: 534-534.
3. Перетягин С.П., Бояринов Г.А., Зеленов Д.М. и соавторы. Техника озонотерапии. Методические рекомендации. Н.Новгород. 1991.
4. Bossi V. Ozone therapy today. Proceedings of the 12-th World Congress of the International Ozone Association. Lille, France. 1995: 13-27.
5. Rokitanscy O. Clinical considerations and biochemistry of ozone therapy. Hospitalis. 1982; 52: 643-647.

ДЕРМАТОГЛИФИКА САХАРНОГО ДИАБЕТА У ДЕТЕЙ

Ш.И. Рузиев, З.А. Улугов, А.Т. Курбанов

Ташкентский педиатрический медицинский институт, Узбекистан
Atametova.nargiza@mail.ru

Исследованы дерматоглифические отпечатки 30 детей узбекской национальности, страдающих сахарным диабетом, в возрасте от 7 до 16-и лет, находившихся на лечении в НИИ эндокринологии МЗ РУз, и 30 умерших от автотравмы детей в возрасте от 6 до 13-и лет, находившихся на учёте у эндокринологов по поводу ювенильного сахарного диабета. Выявлены определённые билатеральные и половые различия в характере и интенсивности пальцевых узоров.

Ключевые слова: сахарный диабет, дерматоглифика, дуг, завиток, петля.

DERMATOGLYPHY OF CHILDREN DIABETES

Sh.I. Ruziev, Z.A. Ulugov, A.T. Kurbanov

Tashkent pediatric medical institute, Uzbekistan

Dermatoglyphic prints of 30 uzbek children with diabetes aged between 7 – 16 years, who had been treated in the Research institute of Endocrinology and 30 children dead from autotrauma aged between 6 -13 years, who had been at dispensary in endocrinologists for juvenile diabetes mellitus. Certain bilateral and gender differences in the character and intensity of finger patterns were revealed.

Keywords: diabetes mellitus, dermatoglyphicis, arcs, loop, curl.

Как известно, признаки дерматоглифики остаются неизменными в течение всей жизни человека. В настоящее время много работ посвящено изучению пальцевых и ладонных элементов дерматоглифики при заболеваниях, в происхождении которых играют роль генетические факторы [1, 2, 4].

Эти работы преследовали поиск определённых генетических маркёров для выявления доли генетических компонентов при той или иной патологии. Результаты изучения кожного рельефа рук членов одной семьи, а также моно- и дизиготных близнецов, свидетельствуют о наследственном характере признаков дерматоглифики. При некоторых наследственных заболеваниях и нарушениях кариотипа человека, болезни Дауна и других хромосомных заболеваниях, наблюдаются изменения в структуре кожного рельефа пальцев, которые могут быть использованы в качестве дополнительного диагностического критерия [3].

При наследственных полигенных заболеваниях (ювенильном сахарном диабете, гипертонической болезни, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, псориазе и др.) изменения дерматоглифики имеются, но они не всегда ярко выражены [5, 6], но, при необходимости оценки роли генетических факторов на основании микропризнаков у родственников пробанда, изучение дерматоглифики, как маркерной системы, может иметь большое диагностическое значение. Кроме того, диагностика сахарного диабета при исследовании трупов вызывает определённые трудности при отсутствии каких-либо подтверждающих медицинских документов. *Целью исследования* -изучение особенностей дерматоглифических показателей при наличии ювенильного сахарного диабета.

Материалы и методы

Материалом для исследования послужили дерматоглифические отпечатки 30-и детей узбекской национальности (16 мальчиков и 14 девочек) в возрасте от 7-х до 16-и лет, страдающих сахарным диабетом и находившихся на лечении в НИИ эндокринологии МЗ РУз, и

30-и умерших от автотравмы детей (от 6-и до 13-и лет), которые также находились на учёте у эндокринологов по поводу ювенильного сахарного диабета. Контрольная группа включала 40 здоровых детей.

Отпечатки пальцев получали путём сканирования пальцев рук и ног, а также ладонной и подошвенной поверхности. Сканирование проводилось по разработанной нами методике сканирования пальцевых, ладонных и подошвенных отпечатков (патент № FAR 00802 от 25.03.2012 г.).

Были идентифицированы пять типов узоров: двудельтовые – завитки и сложные узоры, однодельтовые – ульнарные (Lu) и радиальные (Lr) петли, бездельтовые – дуги (A). Для удобства сравнения собственных данных с литературными, все сложные узоры объединяли с завитками. Вычисляли индексы Фурогата (If), Полла (Ip), Данкмейера (Id), Камминса (Ic), Гейпеля (Ig), индекс интенсивности и дельтовый индекс (DL_{10}). Изучали локализацию типов узоров по пальцам, частоту встречаемости и носительства (в процентах) каждого типа, гребневый счёт. Частоту встречаемости определяли по формуле:

$$\frac{P_1}{P} \times 100\%$$

где P_1 – общее количество узоров данного типа, P – общее число пальцев. Частоту носительства определяли по формуле:

$$\frac{n}{N} \times 100\%$$

где n – число людей, имеющих узор, N – число обследованных.

Результаты и обсуждение

Данные о распределении узоров в норме и у больных сахарным диабетом представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Частота носительства пальцевого узора (в %) у здоровых детей и детей, больных сахарным диабетом ($M \pm m$).

Пол	Узор	Правая рука		Левая рука	
		здоровые	Больные	здоровые	больные
1	2	3	4	5	6
Ж.	A	1.15±0.48	0.63±0.13	5.66±1.05	6.25±1.10
	Lr	3.10±0.79	2.92±0.76	26.41±2.01	18.75±1.78
	Lu	58.91±2.24	55.83±2.26	100	100
	W	36.10±2.19	40.6±2.24	81.11±1.78	85.4±1.61
М.	A	4.50±0.65	3.6±0.98	13.04±1.06	16.6±1.96
	Lr	2.91±0.53	2.5±0.82	30.4±1.45	19.4±2.08
	Lu	48.73±1.58	51.1±2.63	95.65±0.64	100
	W	43.85±1.56	40.8±1.86	86.95±1.06	88.9±1.65

Анализ материалов позволяет говорить о существовании определённых билатеральных и половых различий в характере и интенсивности пальцевых узоров.

Так, в мужской выборке существует различие в распределении двух типов узоров: дуг и радиальных петель. У мальчиков, больных сахарным диабетом, дуги появляются на I, II, III, IV пальцах левой руки и на III, II, I пальцах правой руки, в то время как в контрольной группе на левой руке их вообще нет, а на правой руке встречаются на II и III пальцах. У девочек, больных сахарным диабетом, дуги встречаются на левой руке только на II, III пальцах, а с правой руки исчезают; в контрольной группе девочек дуги встречаются на I, II, III и IV пальцах обеих рук. Одновременно снижается процент встречаемости дуг и возрастает частота их носительства ($P < 0.05$).

Таблица 2. Распределение типов пальцевых узоров у здоровых детей и детей, больных сахарным диабетом.

Пол	Узор	Правая рука		Левая рука	
		здоровые	Больные	здоровые	больные
1	2	3	4	5	6
Ж.	A	II III IV 0 0	0 0 0 0 0	I III IV 0 0	III II 0 0 0
	Lr	II 0 0 0 0	II IV 0 0 0	II I III 0 0	0 0 0 0 0
	Lu	V III IV I II	V III I IV II	V III IV I II	V III I IV II
	W	IV II I III V	IV II I III V	I II IV III V	IV II I III V
М.	A	II III 0 0 0	III II I 0 0	0 0 0 0 0	I, III, II, IV, 0
	Lr	III 0 0 0 0	II 0 0 0 0	III 0 0 0 0	II III 0 0 0
	Lu	V III I IV II	V III IV I II	V III I IV II	V III IV I II
	W	II IV I III 0	I IV II III V	IV II I III V	I II IV III V

Радиальные петли в группе больных диабетом женского пола определяются на IV пальцах рук, что в норме бывает очень редко, и исчезают с I, III пальцев левой руки, оставаясь на II пальце этой руки. В группе мальчиков, больных сахарным диабетом, радиальные петли сосредоточены на II и III пальцах, в то время как в группе здоровых детей – на III пальце. При этом наблюдается снижение частоты носительства радиальных петель и увеличение частоты их встречаемости в группах как мальчиков, так и девочек, больных сахарным диабетом.

Частота носительства завитков возрастает у девочек и снижается у мальчиков, а частота встречаемости возрастает в обоих случаях. В отношении ульнарных петель происходит уменьшение частоты носительства у девочек, а частота их встречаемости практически не изменяется; у мальчиков частота носительства уменьшается, а процент встречаемости ульнарных петель увеличивается.

Для сравнения отдельных показателей дерматоглифической картины, в норме и при различных патологических состояниях, применяются индексы узорных типов. Вычисленные нами индексы у детей, больных сахарным диабетом, отличались от этих показателей в группе здоровых.

Наличие вариабельности дуг и петель подтвердилось при вычислении индекса Полла, который уменьшается у детей, больных сахарным диабетом. Индекс интенсивности уменьшается у девочек, больных сахарным диабетом, и увеличивается у мальчиков, что свидетельствует, в первом случае, об уменьшении гребешков на подушечках пальцев рук, а во втором – об их увеличении. Общее количество гребешков и их распределение по пальцам указывает индекс Гейпеля, который также изменяется. Дельтовый индекс незначительно увеличивается у девочек, у мальчиков намечается тенденция к его уменьшению; индекс Гейпеля, наоборот, уменьшается у девочек и увеличивается у мальчиков, больных сахарным диабетом.

Полученные нами по узорным типам данные дополняются данными по анализу гребневого счёта, который является количественной характеристикой дерматоглифики. Диапазон колебаний гребневого счёта велик, поэтому проведено разделение на обследованные группы, на необходимость которого указывает J.Barta и соавт. [7].

В отличие от здоровых детей у больных с сахарным диабетом гребневый счёт резко повышается, как у мальчиков, так и у девочек.

Полученные нами данные об изменениях показателей дерматоглифики при сахарном диабете у детей отличаются от данных дерматоглифики «пожилых» людей [2, 8]

Поэтому дальнейшие исследования дерматоглифики у больных сахарным диабетом людей могут внести определённый вклад в изучение предрасположенности к сахарному диабету и разработку судебно-медицинских критериев их диагностики.

Заключение

У детей узбекской популяции установлены половые и билатеральные различия в характере распределения и интенсивности пальцевых узоров. Общий гребневый счёт у детей, больных сахарным диабетом, повышается как у девочек, так и у мальчиков.

Полученные данные дерматоглифики при сахарном диабете у детей могут быть использованы как при диагностике сахарного диабета, так и при определении генетической предрасположенности к сахарному диабету при судебно-медицинской идентификации личности.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Боднар Н.Н., Барничук С.И. Врачебное дело. М., 1977; № 12: 78-79.
2. Барничук С.И. Проблемы диабетологии. М., 1977: 93.
3. Бочков Н.П., Булавин А.Г., Бураковский Г.Г. Вопросы охраны материнства. М., 1972; № 6: 36-41.
4. Солуянова Т.Н. Диагностика диабетической полинейропатии и методы её профилактики: Научное издание. Диабетический образ жизни. М., 2007; № 6:22-23.
5. Тимофеев А.В. Диагностические маркёры сахарного диабета. Диабетический образ жизни. – М., 2006; № 4: 3-5.
6. Хамраева Ф.А., Жарикова Г.В. Общая и медицинская генетика. – Ташкент, 1979:28.
7. Barta J., Vari A., Susa E. Actapaediat. – Acad. Sef. hung, 1970; V II:71-74.
8. John H.J. J. Pediat. 1949; V. 35:81-85.

A COMPARATIVE STUDY OF NEPHROPROTECTIVE ACTION OF CYNAROSIDE AND LESPENEFRIIL

V.N. Sirov, F.R. Egamova, S.M., Yusupova, Z.A. Khushbaktova

Institute of chemistry of plant substances named after acad. S. Yu. Yunusov, Tashkent, Uzbekistan
E-mail: zainab@icps.org.uz

The flavonoid cynarozid isolated from *Ferula schair* improves renal function: normalizes diuresis, rate of glomerular filtration, restores the reabsorption of sodium and water, reduce the daily excretion of protein, exhibits adaptogenic effect, increases the survival of rats in conditions of acute renal failure caused by glycerol. By nephroprotective action cynarozid not yield to drug lespenephрил.

Keywords: flavonoid – cynarozid, lespenephрил, nephroprotective action.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕФРОПРОТЕКТОРНОГО ДЕЙСТВИЯ ЦИНАРОЗИДА И ЛЕСПЕНЕФРИЛА

В.Н. Сыров, Ф.Р. Эгамова, С.М. Юсупова, З.А. Хушбактова

Институт химии растительных веществ им. акад. С.Ю.Юнусова АН РУз, Ташкент, Узбекистан
E-mail: zainab@icps.org.uz

Флавоноид цинарозид, выделенный из *Ferula schair* улучшает функциональное состояние почек: нормализует диурез, скорость клубочковой фильтрации, восстанавливает реабсорбцию воды и натрия, снижает суточную экскрецию белка. При его введении выявляется также адаптогенный эффект, повышается выживаемость крыс в условиях острой почечной недостаточности, вызванной глицеролом. По своему нефропротекторному действию цинарозид не уступает лекарственному препарату леспенефрилу.

Ключевые слова: флавоноид – цинарозид, леспенефрил, нефропротекторное действие.

Введение

Препараты, содержащие флавоноиды, широко используются при лечении заболеваний почек (леспенефрил, леспефлан, фларонин и др.) [1]. Это объясняется наличием у соединений данного класса природных веществ противовоспалительного, антиоксидического, антиоксидантного, гипоазотемического, мочегонного и многих других позитивных эффектов [2], обуславливающих целесообразность их использования в нефрологии. Ранее нами было показано, что введение флавоноида цинарозида различным животным приводит к нормализации у них уровня мочевины и остаточного азота в крови, особенно в условиях экспериментальной гиперазотемии, вызванной различными нефротоксическими агентами [3,4]. В настоящей работе приводятся более полные результаты оценки влияния цинарозида на функциональное состояние почек. Все эти исследования выполнены в сравнении с широко используемым при лечении некоторых форм почечной патологии препаратом леспенефрилом.

Материалы и методы

В опытах использовали крыс самцов массой 18-200 г. Острую почечную недостаточность (ОПН) у них воспроизводили введением 50% водного раствора глицерола (10 мл/кг, внутримышечно) [5]. Флавоноид цинарозид, выделенный из *Ferula schair* [6], вводили внутрь в дозе 50 мг/кг (в виде водной эмульсии с абрикосовой камедью) сразу после инъекции глицерола. Референс-препаратом служил леспенефрил (аптечный образец), который вводили аналогичным способом в дозе 2 мл/кг (предварительно деалкоголизированный). Контроль-

ные животные получали эквивалентное количество водной эмульсии абрикосовой камеди. Для соблюдения равноценных условий опыта аналогичное количество абрикосовой камеди добавляли и к деалкоголизированному раствору леспенефрила. Наблюдение за крысами вели в течении 5 дней. Для оценки выделительной функции почек собирали суточную мочу в обменных клетках. Через одни, двое и пять суток после введения глицерола часть крыс из каждой группы (по 6 животных) забивали декапитацией под нембуталовым наркозом для сбора крови. В пробах мочи и крови определяли концентрацию креатинина, электролитов, содержание белка, пользуясь методами, описанными в [7], а также рассчитывали парциальные функции почек. Об интенсивности перекисного окисления липидов (ПОЛ) при ОПН (вторые сутки наблюдения) судили по концентрации малонового диальдегида (МДА) в сыворотке крови [8] и гомогенате почек до и после инкубации с раствором FeSO_4 [9]. С целью определения активности антиоксидантной системы почек оценивали способность присутствующих в гомогенате антиоксидантов блокировать ПОЛ, индуцированное ионами Fe^{2+} [10]. Для этого рассчитывали процент прироста МДА в гомогенате после инкубации. В дополнительной серии экспериментов, проводимой аналогично вышеописанной (по 10 крыс в группе), оценивали выживаемость животных в каждом отдельном случае на протяжении 5 дней опыта. Полученные результаты обрабатывали методом вариационной статистики с использованием t-критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение

Проведенные эксперименты показали, что у животных контрольной группы с глицероловой моделью острой почечной недостаточности уже в первые сутки наблюдалась выраженная полиурия, которая продолжала держаться на повышенном уровне в течение всех пяти дней наблюдения.

Таблица 1. Влияние цинарозида и леспенефрила на выделительную функцию почек и летальность крыс с острой почечной недостаточностью (ОПН), вызванной глицеролом.

Условия эксперимента	Диурез, мл/100 г	Скорость клубочковой фильтрации, мл/мин/100 г	Суточная экскреция белка, мг/100 мл	Креатинин крови, мкмоль/л	Летальность, %
Интактные животные	1.9±0.24	0.19±0.02	0.26±0.11	52.6±6.4	-
Контроль (ОПН)					
1 сутки	5.8±0.72*	0.11±0.01*	1.6±0.26*	192.4±12.6*	-
3 сутки	6.4±0.88*	0.14±0.01*	1.2±0.18*	298.2±14.8*	-
5 сутки	3.8±0.56*	0.15±0.01	0.62±0.13*	82.6±7.2*	80
ОПН + цинаризмид					
1 сутки	3.6±0.65***	0.12±0.01*	1.0±0.16*	186.4±11.6*	-
3 сутки	2.6±0.42**	0.18±0.02	0.5±0.12**	88.4±8.2*,**	-
5 сутки	1.8±0.18**	0.20±0.02**	0.24±0.10**	53.4±6.4**	40
ОПН + леспенефрил					
1 сутки	4.2±0.58*	0.10±0.01*	1.2±0.16*	190.2±12.4*	-
3 сутки	3.2±0.5*,**	0.16±0.02	0.7±0.15*	102.4±11.2*,**	-
5 сутки	2,1±0.38**	0.18±0.03	0.29±0.07**	58.4±5.6**	50

Примечание. Здесь и в таблице 2 одна звездочка – достоверность по отношению к показателям интактных животных, две – к соответствующему контролю ($p < 0.05$).

В контрольной группе диурез составлял 1.9 мл/100 г, у крыс, которым вводили глицерол, к концу первых суток диурез составлял 5.8 мл/100 г, на вторые сутки – 6.4 мл/100 г и на 5 сутки – 3.8 мл/100 г. Существенно нарушалась реабсорбция натрия и воды. Заметно снижалась скорость клубочковой фильтрации. Концентрация креатинина в крови в первые, вторые и пятые сутки была выше контрольных значений на 265.7; 466.9 и 57.0% и составляла 192.4; 298.2 и 82.6 мкмоль/л (в контроле 52.6 мкмоль/л). Значительно повышенной при данной патологии была и суточная экскреция белка. Практически все изменения носили достоверный характер, $p < 0.05$ (Табл.1). Введение животным цинарозида оказывало заметное корригирующее действие на нарушенную функцию почек при воспроизведенной патологии. Прежде всего обращало на себя внимание резкое снижение полиурии и протеинурии. На пятые сутки оба этих показателя соответствовали норме (Табл.1).

Возрастала до нормы также реабсорбция натрия и воды. Скорость клубочковой фильтрации в первые и вторые сутки наблюдения была выше, чем в контроле, на 9.1 и 28.6%, а к концу наблюдения существенно не отличалось от соответствующего показателя интактных животных. К пятым суткам наблюдения отмечена и нормализация содержания в крови креатинина (Табл.1). Улучшение под действием цинарозида выделительной функции почек способствовало и значительному уменьшению летальности крыс. Так если в контроле к концу эксперимента погибло 6 из 10 крыс, то при введении животным цинарозида погибла лишь одна крыса. Помимо выявленного специфического действия цинарозида, нужно иметь в виду и факт его возможного адаптогенного эффекта, характерного для многих флавоноидов [11], играющего не последнюю роль в улучшении общего состояния организма у животных с почечной патологией. Так нами установлено, что после перевязки почечных сосудов через 24 часа в

Таблица 2. Влияние цинарозида и леспенефрила на выраженность процессов перекисного окисления липидов у крыс с острой почечной недостаточностью (ОПН), вызванной глицеролом.

Показатель	Интактные животные	Контроль (ОПН)	ОПН + цинарозид	ОПН + леспенефрил
МДА в сыворотке крови мкмоль/мл	5.4±0.4	9.2±0.8*	6.6±0.6**	7.2±0.7*
МДА в гомогенате почек мкмоль/	5.8 ±0.6	8.8±0.8*	6.,8±0.4**	7.0±0.6
% прироста МДА после инкубации с Fe ²⁺	62.4±8.2	74.4±9.4	34.6±4.2*,**	36.4±5.2*,**

контроле (20 мышей самцов) выжило 4 животных, у получавших же однократно через час после операции цинарозид в дозе 50 мг/кг (20 мышей самцов) оставались живыми 12 животных (у получавших леспенефрил -10). Из таблицы 2 также видно, что цинарозид в воспроизводимых экспериментальных условиях проявлял явное антиоксидантное действие. Развитие глицероловой ОПН сопровождалось значительной активацией процессов ПОЛ на что указывало увеличение МДА в сыворотке крови на 70/4% и в гомогенате почек на 51/7%. Цинарозид в этих условиях оказывал ингибирующее влияние на ПОЛ (концентрация МДА в сыворотке крови была ниже чем в контроле на 28/3%, а в гомогенате почек на 22/7%). Кроме того отмечено блокирование накопления МДА в гомогенате почек при инкубировании с ионами Fe²⁺ (табл. 2). Эти данные интересны с той точки зрения, что именно с ними можно связать уменьшение полиурии, происходящее за счет более полной реабсорбции натрия и воды. В настоящее время известно, что наиболее чувствительными к повреждающим агентам отделам нефрона являются проксимальные каналцы, а именно в них располагаются

связанные с мембранами транспортные системы, ответственные за реабсорбцию натрия и других осмотически активных веществ [12]. Цинарозид, ингибируя процессы ПОЛ в биологических мембранах, во многом может предохранять эти системы от повреждения, что и приводит к нормализации реабсорбции натрия и воды.

Заключение

Анализ всего лечебного действия цинарозида при токсической острой почечной недостаточности показал существенную эффективность этого средства, не уступающего по известному импортируемому препарату – леспенефрилу (Табл. 1 и 2). Эти, а также ранее выполненные нами исследования [3,4] позволили провести широкомасштабные клинические испытания цинарозида в профильных медицинских учреждениях Узбекистана. В настоящее время по результатам исследований цинарозид (под названием нефроцинин), разрешен Фармакологическим Комитетом МЗРУз к широкому использованию в нефрологической практике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Машковский М.Д. Лекарственные средства. – М.: РИА «Новая волна», 2008; 1206 с.
2. Барабой В.А. Растительные фенолы и здоровье человека. – М.: Наука, 1984; 160 с.
3. Фабрина Л.Г., Сыров В.Н., Султанов М.Б. О гипоазотемическом действии цинарозида. – Докл. АН Уз ССР. 1982; №11: 30 – 32.
4. Сыров В.Н., Хушбакова З.А., Батиров Э.Х. и др. Влияние цинарозида на азотистый обмен и функциональное состояние почек при их экспериментальном поражении в опытах на лабораторных животных. – Хим.-фарм. журн. 1993; № 7: 60 – 64.
5. Лебедев А.А., Гребенева С.В. Изучение феномена резистентности к тиазидовому диуретику при острой почечной недостаточности. – Эксперим. и клин фармакол. – 1996. – Т. 59, № 5. – С. 26 – 28.
6. Батиров Э.Х., Юлдашев М.П., Нежинская Г.А., Маликов В.М. Флавоноиды *Ferula schair* и *F. Samarkandica*. – Химия природ. соедин. 1979; № 5: 727 – 728.
7. Камышников В. С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике. – М.: МЕД пресс – информ, 2009.
8. Стальная И.Д., Гаришвили Т.Г. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты. Современные методы в биохимии под ред. В.Н. Орехович. М.: Медицина, 1977; 66 – 68.
9. Лебедев А.А., Петренко Н.А. Антиокислительные свойства фуросемида в условиях ишемии почки. – Эксперим. и клин. фармакол. 1996; Т. 59, № 4: 28 – 30.
10. Промыслов М.Ш., Демчук М.Л. Модификация метода определения суммарной антиоксидантной активности сыворотки крови. – Вопр. мед. химии. 1990; Т. 36, № 4: 90 – 92.
11. Эгамова Ф.Р., Юсупова С.М., Турсунова Н.В. и др. Суммарный флавоноидный препарат из *Vexibia alopescuroides* как потенциальное адаптогенное средство – Вестник Ташкентской медицинской академии. 2016; №2: 52 – 54.
12. Тареева И.Е., Нефрология: руководство для врачей. М.: Медицина, 2000.

MORPHOMETRIC PARAMETERS PHYSICAL DEVELOPMENT AND OF THE UPPER LIMBS OF COMPUTER- DEPENDENT AND COMPUTER -INDEPENDENT CHILDREN

Sh.J. Teshayev, G.H. Muxidova

Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan

Teshayev@mail.ru

The morphometric parameters of the upper limbs of 62 teenage boys were investigated with the anthropometric methods. It was found that computer-dependent teenagers due to a long tension muscle have hypertrophy of the right hand with diverting little finger in the lateral side. A computer-dependent teenagers are marked asymmetry of their body due to forced posture in front of computer with a subsequent transition to the scoliosis.

Keywords: anthropometric parameters, children, computer-independent, scoliosis.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ЗДОРОВЫХ И КОМПЬЮТЕРНО-ЗАВИСИМЫХ ДЕТЕЙ

Ш.Ж. Тешаев, Г.Х. Мухидова

Бухарский Государственный медицинский институт, Узбекистан

Teshayev@mail.ru

Антропометрическим методом проведены исследования морфометрических параметров верхних конечностей у 62 мальчиков-подростков. Установлено, что у компьютерно-зависимых подростков из-за длительного перенапряжения мышц правой кисти наблюдается гипертрофия с отведением мизинца в латеральную сторону. У компьютерно-зависимых подростков отмечаются асимметрия туловища из-за вынужденной позы перед компьютером с последующим формированием сколиоза.

Ключевые слова: антропометрические параметры, компьютерно-зависимые дети, сколиоз.

Введение

В настоящее время компьютеры стали незаменимой частью повседневной жизни, при этом создают новые проблемы, связанные с воспитанием здорового ребёнка [5]. С этой точки зрения появилась новая болезнь «компьютерная зависимость», которая поражает молодую часть населения, преимущественно, подросткового возраста; пик игровой компьютерной зависимости приходится на возраст 11-13 лет [1,2,4]. Хотя это заболевание не имеет ничего общего с инфекцией, оно распространяется по миру со скоростью эпидемии. Термин «компьютерная зависимость» определяет патологическое пристрастие человека к работе или проведению времени за компьютером [1].

Впервые вопрос о компьютерной зависимости подняли американские ученые в начале 80 годов, среди них был профессор Леонард Кейнрок. В 1984 году Вильям Гибсон опубликовал роман «Neuromancer», в котором впервые ввел понятие «киберпространство» [5]. Наиболее глубокие исследования этого вида привыкания провела доктор психологии Питтсбургского университета Кимберли Янг [7].

Ряд ученых и специалистов в данной области говорят о возникновении синдрома «компьютер-зависимости (аддикции)», когда человек теряет чувство реального времени и полностью погружается в информационные виды компьютерной деятельности, уводя и все больше погружая своё сознание в виртуальный, искусственный, компьютерный мир. Понятие «аддикция» происходит от латинского слова «addictus» - зависимый, пристрастившийся к чему-либо, полностью преданный, поработощенный, лишённый. Впервые этот термин

«аддикция» применительно к взаимодействию человека с компьютером был использован М. Шоттоном в 1989 году. Компьютерная зависимость подростков — это один из видов аддиктивного поведения в современном обществе [3,6]. В последствии первое определение компьютер интернет-зависимости дал Иван Голдберг (Ivan Goldberg) в 1996 году [2]. Кандел (1998) дополнил это определение, утверждая, что понятие “компьютер интернет-зависимость” включает в себя любой вид деятельности в сети. Большая часть ученых едины во мнении, что изучаемое расстройство имеет несколько источников [2]. В 1998-1999 гг. К. Янг, Д. Гринфилд и К.Сурратт опубликовали первые монографии по этой проблеме [6]. Компьютерная зависимость признана болезнью XXI века, зачислена в МКБ-10, и считается психическим расстройством [7]. День за днём феномен формирования патологической связи между человеком и компьютером становится очевидным. Всё выше сказанное даёт повод утверждать, что компьютерная зависимость стала не только социальной, но и медицинской проблемой.

При компьютерной зависимости в результате малоподвижного образа жизни наблюдаются изменения метаболических процессов, которые непосредственно влияют на параметры физического развития и антропометрические параметры частей человеческого организма.

В литературе приводятся немногочисленные сведения о морфометрических параметрах той или иной области тела или частей организма детей с компьютерной зависимостью, и эти данные разноречивые. *Цель исследования* - изучить параметры физического развития и морфометрических параметров верхней конечности подростков, страдающих компьютерной зависимостью, и сопоставить полученные данные с данными компьютерно-независимых подростков.

Материалы и методы

Исследование проводилось в школе №2 города Бухары. Компьютерную зависимость подростков определяли с помощью специальной тест-анкеты, предложенной С.А. Кулаковым (2004), которую заполнили родители этих детей.

Мальчиков (62) разделили на 2 группы: I - контрольная группа, компьютерно-независимых (20 мальчиков - менее 50 баллов) и II - группа, подростки с компьютерной зависимостью (42 мальчика, из них 30 мальчиков с высокой степенью зависимости - 51-79 баллов, и 12 мальчиков — с очень высокой степенью зависимости — 80 баллов и выше).

Массу тела измеряли на медицинских весах. Для измерения роста стоя использовали ростомер стандартного типа. Окружность грудной клетки измеряли метровой лентой. Проведено измерение антропометрических показателей верхних конечностей. Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью стандартных методов вариационной статистики с использованием таблиц Р.Б. Стрелкова (1986).

Результаты и обсуждение

Наблюдения показали, что среди детей, страдающих от компьютерной зависимости, нет ни одной девочки. Известно, что мальчики в определенном возрасте менее успешны, не всегда и не всё умеют выразить то, что чувствуют, в большинстве случаев им не хватает эмоциональной поддержки со стороны взрослых. Это рождает чувство неуверенности, снижает самооценку и понижает уровень общительности. И тогда потребность в личной успешности начинает удовлетворяться компьютером, здесь можно забыться и уйти от проблем в виртуальный мир игр, где всё легко даётся. По нашему мнению, девочки более общительны и вовлечены в домашний труд, их интересы и увлечения шире, у них психическое развитие опережает психологическую зрелость мальчиков, они более мягче и плавно переживают кризисные возрастные периоды.

Параметры физического развития у детей II-ой группы заметно ниже по сравнению с компьютерно-независимыми детьми. Рост мальчиков I группы колеблется от 138 до 162 см, в среднем, 143.2 ± 0.7 см, масса тела - от 35 до 60 кг, в среднем, 43.5 ± 0.7 кг, окружность грудной клетки - от 61 до 94 см, в среднем, 78.0 ± 0.95 см. Рост мальчиков II группы колеблется от 126 до 154 см, в среднем, 138 ± 0.98 см, масса тела – от 32 до 46 кг, в среднем, 38.0 ± 0.6 кг, а окружность грудной клетки - от 60 до 95 см, в среднем, $71.1 \pm 1,2$ см.



Рис. 1. Гипертрофия мышц правой кисти подростка -М.

У 19,0% подростков II-ой группы выявлено искривление позвоночника (сколиоз) вправо и у 4,8% - влево.

Длина верхних конечностей колеблется от 58 до 73 см, в среднем, 66.5 ± 0.53 см, а длина нижней конечности варьирует от 75 до 88 см, в среднем – 80.1 ± 0.75 см. По длине верхней и нижней конечности асимметрии не выявлено. Однако по окружности плеча, предплечья и пальцев кисти наблюдается отставание этих параметров с левой стороны и гипертрофия мышц правой кисти (мышку держит правой рукой) (Рис. 1). С правой стороны отмечается «куполообразная» кисть с отведением мизинца в сторону (Рис. 2а, б).



а



б

Рис. 2. Морфометрические изменения кисти:

а – «куполообразная» кисть мальчика А. б - отведённый мизинец мальчика Б.

Заключение

Исследованием установлено, что компьютерная зависимость не только поражает функциональные системы человека, но и приводит к отставанию в физическом развитии молодой организм из-за нерегулярного питания в результате пропуска приемов пищи. У компьютерно-зависимых подростков отмечается асимметрия туловища из-за вынужденной позы перед компьютером с последующим формированием сколиоза и морфометрические изменения верхней конечности, вследствие длительного перенапряжения мышцы кисти.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балонов И.М. Компьютер и подросток. М., 2002: 32-58.
2. Выгонский С.И. Обратная сторона Интернета. Психология работы с компьютером и сетью. М.: Феникс. 2010: 320с.
3. Дрепа М. И. Интернет-зависимость как объект научной рефлексии в современной психологии. Знание. Понимание. Умение. 2009; 2: 189-193.
4. Коптелова Н. И., Попов В. А. Социально-педагогическая профилактика компьютерной зависимости у подростков в общеобразовательных учреждениях. Молодой ученый. 2015; 24: 970-973.
5. Краснова С.В., Казарян Н.Р., Тундалева В.С.. Как справиться с компьютерной зависимостью. Издательство: Эксмо. 2008: 224с.
6. Малкова Е.Е., Калинин Н.И. Клинико-психологические феномены формирования компьютерной зависимости у современных подростков [Электронный ресурс]// Медицинская психология в России: электронный научный журнал. 2012; 4(15). URL: http://www.medpsy.ru/mprj/archiv_global/2012_4_15.
7. Янг К. Диагноз Интернет-зависимость. СПб: Мир Интернет. 2008: 24-29.

THERAPEUTICAL CORRECTION OF MILD COGNITIVE IMPAIRMENT IN CHRONIC BRAIN ISCHEMIA

D.T. Khadzhaeva, D.K. Khaydarova

Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan

The application of holinalfostseratov on patients with amnestic mild cognitive impairment type and combination holinalfostseratov (medotilin) and tsitoprotektora cytoflavin patients multifunctional type on the basis of leveling and improvement of cognitive impairment indicators characterizing the state of the cholinergic system is proved.

Keywords: chronic cerebral ischemia, cognitive disorders, treatment.

ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ УМЕРЕННЫХ КОГНИТИВНЫХ РАССТРОЙСТВ НА ФОНЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ МОЗГА

Д.Т. Хаджаева, Д.К. Хайдарова

Бухарский государственный медицинский институт, Узбекистан

Обосновано применение холинальфосцератов у больных с умеренными когнитивными расстройствами амнестического типа и сочетание холинальфосцератов (медотилин) и цитопроектора цитофлавина у больных мультифункционального типа на основании нивелирования когнитивных нарушений и улучшения показателей, характеризующих состояние холинергической системы

Ключевые слова: хроническая ишемия мозга, когнитивные расстройства, лечение.

Введение

По данным нейровизуализации, клиническая картина и течение сосудистых умеренных когнитивных расстройств (УКР) имеют определенные особенности: частое наличие лобной симптоматики, брадифрении, экстрапирамидных расстройств, аксиальных знаков, расстройств равновесия и ходьбы, флюктуирующий характер течения и нередкие транзиторные ишемические атаки в анамнезе, наличие лакун, лейкоареоза и других сосудистых изменений в мозге [3,7,8]. В настоящее время считается, что к пациентам с когнитивными расстройствами и деменцией необходим дифференцированный подход, определяемый гетерогенностью патологического процесса [2]. Основные принципы лечения включают краткосрочную цель - коррекцию когнитивного дефицита с улучшением качества жизни пациента и долгосрочную цель - предупреждение или, по крайней мере, замедление развития деменции [8].

Лечение когнитивных расстройств, развивающихся на фоне сосудистых заболеваний головного мозга, в первую очередь должно быть направлено на коррекцию факторов риска и устранение или уменьшение выраженности хронической ишемии головного мозга [2]. Пациентам с УКР могут назначаться ингибиторы ацетилхолинэстеразы, прекурсоры ацетилхолина, антиглутаматергические средства, метаболические и сосудистые препараты. Однако до настоящего времени не проведено строгих рандомизированных исследований, позволяющих оценить эффективность указанных классов лекарственных средств при додементных когнитивных нарушениях [8]. В статье проведены исследования применения препаратов холиноацетилхолинэстеразы, цитофлавина и их сочетание.

Цель исследования - изучить эффективность патогенетически направленной терапии на когнитивную функцию больных разными типами умеренных когнитивных расстройств на фоне хронической ишемии мозга.

Материалы и методы

Динамика лечения оценивалась у 302 больных УКР с ДЭ 1-2 стадии, из них 135 больных с УКР амнестического типа и 167 пациентов с УКР мультифункционального типа.

Больные с УКР 1 были разделены на 4 подгруппы: УКР 1А (30 больных), получавших двухэтапную терапию цитопротектором цитофлавин в течение 40 дней; УКР 1Б (30 больных), получавших двухэтапную терапию раствором холина альфосцерата медотилин (9 дней) и капсулами холина альфосцерата церетон (30 дней); УКР 1В (30 больных), получавших в комплексном лечении медотилин (в последующем церетон) и цитофлавин. Группу УКР 1Г составили 45 пациентов с базисным методом лечения.

Пациенты с УКР 2 также были разделены на 4 подгруппы: УКР 2А (30 пациентов), получавших цитофлавин; УКР 2Б (30 пациентов), получавших медотилин на первом этапе и церетон на втором; УКР 2В (30 пациентов), получавших медотилин (в последующем церетон) и цитофлавин. В группу УКР 2Г вошли 77 пациентов с базисным методом лечения.

Когнитивные нарушения оценивались с помощью нейропсихологических тестов (MMSE, тест рисования часов, тест на зрительную память, тест Спилбергера-Ханина, тест Бурдона, проба на речевую активность). Показатели холинергической нейромедиации в сыворотке крови определяли, спектрофлуориметрическим методом на компьютеризированном спектрофлуориметре F-96 (LTD, Китай) при длине волны возбуждения 370 нм и длине волны поглощения 475 нм по методу В.А. Гончарова и Е.К. Доценко (1982) концентрацию ацетилхолина (АХ) [1]. Спектрофотометрическим методом на компьютеризированном двулучевом спектрофотометре UV-VIS 2100 (LTD, Китай) оценивали активность ацетилхолинэстеразы (АХЭ) при длине волны поглощения 536 нм – по В.С. Камышников (2002) [4].

Систематизация больных проводилась в соответствии с классификацией сосудистых поражений головного мозга Е.В. Шмидта (1998) в модифицированном варианте. Распределение больных на группы проводилось согласно классификации УКР по О.С. Левину (1995) [6,9]. Контролем служили данные, полученные от 40 практически здоровых лиц, давших добровольное информативное согласие на проведение обследования.

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета прикладных программ «Excel, Statistica for Windows 6.0». Все значения представлены в виде $M \pm m$. Статистически значимыми считали данные при значении $P < 0.05$.

Результаты и обсуждение

При изучении данных когнитивной функции у больных с УКР после лечения была установлена положительная динамика нивелирования нарушений когнитивной функции, зависящая от методов терапии.

Так у пациентов с УКР-1 сумма баллов по шкале MMSE до лечения равнялась в 1А – 23.6 ± 0.5 , 1Б – 24.4 ± 0.4 , 1В – 23.8 ± 0.56 , 1Г – 23.7 ± 0.6 , тогда как после лечения эти данные составили 26.3 ± 0.48 , 27.5 ± 0.5 , 28.6 ± 0.51 и 24.8 ± 0.5 соответственно. Достоверность данных прослеживалась в группах 1Б и 1В. У больных с УКР-2 на фоне хронической ишемии мозга (ХИМ) до лечения показатели MMSE составили в 2А – 24.1 ± 0.51 , 2Б – 24.7 ± 0.4 , 2В – 24.2 ± 0.5 и в 2Г – 25.1 ± 0.5 , после лечения эти показатели достоверно повысили в группе 2В (24.2 ± 0.5 против 27.5 ± 0.4 ; $P < 0.05$).

Нейропсихологическое исследование праксиса и пространственной ориентации по тесту рисования часов после проведенного лечения так же имело положительную динамику, особенно выраженную в подгруппах 1Б, 1В и 2В. В терапевтических группах пациентов с УКР1 отмечалось повышение баллов по тесту рисования часов, так в 1А – 7.8 ± 0.05 , 1Б – 6.3 ± 0.04 , 1В – 7.5 ± 0.06 , 1Г – 7.9 ± 0.06 , тогда как после лечения эти данные составили 8.1 ± 0.08 , 9.2 ± 0.05 , 8.2 ± 0.05 и 7.1 ± 0.05 соответственно. У пациентов с УКР2 показатели до лечения составили 2А – 6.8 ± 0.05 , 2Б – 7.1 ± 0.04 , 2В – 7.8 ± 0.05 и в 2Г – 7.2 ± 0.06 . После лечения во всех терапевтических группах больных отмечалось повышение показателей: в 2А – 7.1 ± 0.06 , 2Б – 7.9 ± 0.06 , 2В – 9.7 ± 0.04 и в 2Г – 7.9 ± 0.05 .

При анализе параметров когнитивной сферы, касающиеся концентрации и устойчивости внимания, после лечения выявлено повышение показателей по тесту Бурдона. Выраженность показателей отмечена в подгруппах 1Б и 1В, 2В, что еще раз доказывает эффективность применения медотилина и его сочетания с цитофлавином у больных УКР 1. Между тем, у пациентов группы УКР 2 установлена эффективность их сочетания, при недостаточной эффективности применения только лишь медотилина. Полученные данные по тесту Бурдона сопоставимы с результатами исследования по другим тестам, приводимым далее.

У всех обследованных с УКР на фоне ХИМ до лечения выявлены отклонения показателей пробы на запоминание 10 слов, т. е. все пациенты называли меньшее число слов, как при первом, так и при повторном воспроизведениях. Соответственно была снижена продуктивность запоминания. После лечения показатели пробы на запоминание 10 слов также имели тенденцию к достижению нормативных значений, которые были наиболее выражены в группах 1Б и 1В и 2В, т. е. количество правильно названных слов увеличивается, называние «лишних» словах не наблюдается.

Далее нами проведен тест на исследование речевой активности у обследованных больных после лечения. Динамика наблюдений указала на восстановления зрительной памяти, как немедленного, отсроченного воспроизведения, так и узнавания у больных с УКР 1 и УКР2 в подгруппах 1Б, 1В и 2В. Больные, находившиеся на традиционном лечении, при исследовании зрительной памяти после лечения не имели положительной динамики. Показатели тревожности в эмоциональной сфере исследованы по тесту Спилбергера-Ханина: после лечения больные претерпевали так же изменения, которые представлены в таблице 1.

Положительные сдвиги в показателях тревожности в эмоциональной сфере были наиболее выраженные в группах 1Б, 1В и 2В.

Установлено, что у больных 1А группы после курса терапии с применением препарата цитофлавинов уровень АХ в крови повысился по сравнению с данными до лечения на 27.0% ($P<0.05$). При назначении препарата медотилин в 1Б группе уровень АХ повысился всего на 6.1% ($P>0.25$), а при сочетанном назначении цитофлавина и медотилина в 1В группе - на 34.1% ($P<0.01$). В группе 1Г показатели АХ имели не значительное повышение. Вместе с тем, при назначении этих же препаратов больным ХИМ с УКР-2 прослеживается несколько иная картина изменения уровня в крови АХ. Так, в 2А группе уровень АХ повысился по сравнению с данными до лечения на 20.3% ($P<0.05$), в группе 2Б – на 30.4% ($P<0.01$), а в группе 2В – на 40.0% ($P<0.05$). В группе 2Г повышение регистрировалось всего лишь на 8.5%. Можно полагать, что среди определяющих факторов позитивного действия исследуемых препаратов, направленных на повышения уровня АХ, является их влияние на холинергические, холинэргические структуры и клеточные образования, участвующие в синтезе АХЭ.

Таблица 1. Средние показатели исследования зрительной памяти у обследованных больных.

Группы	Немедленное воспроизведение		Отсроченное воспроизведение		Узнавание	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
1А	8,9±0,01	10,8±0,04	7,5±0,03	8,5±0,02	10,8±0,01	11,1±0,02
1Б	9±0,02	11,6±0,05*	7,2±0,04	11,8±0,04*	10,2±0,03	12±0,01*
1В	9,1±0,01	12,3±0,02*	6,9±0,03	12,1±0,03*	10,5±0,02	12,3±0,03*
1Г	9,2±0,02	10±0,02	7±0,03	9,8±0,04	10,9±0,05	11±0,04
2А	7,8±0,03	9,8±0,01	6,7±0,05	9,5±0,05	9,2±0,02	11,8±0,02
2Б	7,5±0,02	10,7±0,02*	6,9±0,05	9,9±0,02*	9,8±0,03	10,9±0,01
2В	7,9±0,01	12±0,02*	6,4±0,04	12,2±0,02*	9,6±0,05	12,6±0,02*
2Г	7,9±0,02	9,9±0,02	6,8±0,03	9,8±0,02	9,9±0,03	10,2±0,03

Примечание: * - достоверность данных до и после лечения ($P<0.05$)

Анализ полученных результатов исследования показал, что в 1А группе уровень активности фермента АХЭ в крови снизился на 17.8% ($P<0.05$), в группе 1Б на 28.3%, в группе 1В на 34.2%, тогда как в группе 1Г на 9.8% (Табл. 2).

У пациентов с УКР- 2 в 2А группе показатели АХЭ снизились на 19.0% ($P<0.05$), в 2Б - на 19.8% ($P<0.05$), тогда как в группе 2В на 28.5% ($P<0.05$), а в группе 1Г снижение регистрировалось только на 8.2%.

Следовательно, проведенные исследования показали, что фармакотерапевтическая активность препаратов существенно определяется типом УКР. Препарат медатилин и сочетание его с цитофлавином более активно у больных с УКР-1.

Таблица 2. Эффективность действия различных методов лечения на показатели холинергической системы в крови до и после лечения больных с УКР-1 на фоне ХИМ, $M\pm m$.

Показатели	Сроки	1 группа (n=135)			
		1А	1Б	1В	1Г
АХ, нм/мл	До лечения	90,1 \pm 1,67	88,4 \pm 2,01	87,0 \pm 0,87	86,9 \pm 1,1
	После лечения	114,4 \pm 1,42*	103,8 \pm 2,03*	116,7 \pm 1,68**	89,5 \pm 1,2
АХЭ, мМ/(ч·л)	До лечения	126,6 \pm 3,5	127,8 \pm 3,8	131,9 \pm 2,47	130,5 \pm 2,1
	После лечения	104,1 \pm 0,94	115,3 \pm 2,56*	101,7 \pm 2,38**	129,5 \pm 3,1

Примечание: * - достоверность данных между показателями до и после лечения (*- $P<0,05$; ** - $P<0,01$).

У пациентов с УКР 2 на фоне ХИМ сочетанное назначение препаратов привело к преимущественному улучшению показателей, характеризующих нарушенное состояние холинергической системы. В группах с традиционным лечением как при УКР-1, так и УКР-2 значимых изменений не наблюдалось (Табл. 3). Выявленные закономерности подтверждают необходимость учёта полученных данных для выбора тактики дифференцированного подхода лечения больных ХИМ с УКР-1 и УКР-2. Это, несомненно, будет способствовать оптимизации лечения больных, торможения прогрессированию заболевания.

На основании полученных данных после проведенного лечения было обосновано патогенетическое назначение препаратов холина альфосцерата у больных с УКР на фоне ХИМ и его сочетание с цитопротектором цитофлавин при мультифункциональном типе УКР.

Таблица 3. Эффективность действия различных методов лечения на показатели холинергической системы и FAS-опосредованного апоптоза в крови до и после лечения больных с УКР-2 на фоне ХИМ, $M\pm m$.

Показатели	Сроки	2 группа (n=167)			
		2А группа	2Б группа	2В группа	2Г группа
АХ, нм/мл	До лечения	67,1 \pm 1,41	70,4 \pm 1,35	67,0 \pm 1,46	76,9 \pm 1,4
	После лечения	80,7 \pm 1,84*	91,8 \pm 1,86*	94,0 \pm 1,38**	84,5 \pm 1,2
АХЭ, мМ/(ч·л)	До лечения	171,7 \pm 4,72	163,3 \pm 4,7	171,6 \pm 5,31	132,5 \pm 2,1
	После лечения	139,1 \pm 4,5	117,1 \pm 2,1*	112,9 \pm 1,46**	131,4 \pm 3,1

Примечание: * - достоверность данных между показателями до и после лечения (*- $P<0,05$; ** - $P<0,01$).

Данное назначение обосновано тем, что холина альфосцерат в организме под влиянием ферментов головного мозга расщепляется на холин и альфосцерат, который биотрансформируется до глицерофосфата. Холин участвует в синтезе ацетилхолина, передавая нервные импульсы и улучшая работу головного мозга, а глицерофосфат является предшественником фосфатидилхолина мембран нейронов [5]. В связи, с чем назначение медотилина обосновано и целесообразно, т.к. он улучшает церебральный кровоток, усиливает метаболические процессы в головном мозге.

Назначение митофлавина у больных с УКР при ХИМ обосновано нарушениями в когнитивной сфере и изменениями гемодинамических показателей на фоне морфологических изменений головного мозга, характерных для дисциркуляторной энцефалопатии. Цитофлавин является комплексным метаболическим нейропротекторным средством, имеет многочисленные эффекты, направленные на восстановление когнитивных функций, дезинтоксикации, улучшение кровообращения, снижение расстройств чувствительности. По данным некоторых авторов цитофлавин способен остановить рост зоны ишемии и некроза, способствует раннему восстановлению всех функций мозга [2]. Также обладает слабым противотревожным и антидепрессивным действием. Однако, при УКР амнестического типа была выявлена положительная динамика невелирования клинических при применении моно терапии препаратом медатилин, что может свидетельствовать о целесообразности его применения у данной категории больных с целью избежание полипрогмазии.

Заключение

На основании результатов проведенных клинических, биохимических и параклинических исследований нами обосновано применение холина альфосцерата у больных с УКР амнестического типа и сочетание холина альфосцерата (медотилин) и цитопротектора цитофлавина у больных с УКР мультифункционального типа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гончарова В.А., Доценко Е.К. Флюориметрический метод определения содержания ацетилхолина в крови. Лаб. дело. 1982; 7: 29–31.
2. Гафуров Б.Г., Гафуров Ш.Б. Эффективность антихолинэстеразной терапии при лечении нейрокогнитивных расстройств старшего возраста. Неврология. Ташкент. 2011; 4: 71.
3. Даминова Х.М., Шамсиева У.А. Когнитивные нарушения у лиц пожилого возраста. Неврология. Ташкент. 2011; 4: 71–72.
4. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике. Мн.: Белорусь. 2002; том 1: 495с.
5. Коваленко Н.Я., Мациевский Д.Д., Решетняк В.К. Роль М4-подтипа холинорецепторов в ацетилхолиновой вазоконстрикции у крыс. Пат. физиол. и эксп. тер. 2013; 3: 23–26.
6. Левин О.С., Дамулин И.В. Диффузные изменения белого вещества (лейкоареоз) и проблема сосудистой деменции. В кн.: Достижения в нейрогериатрии. 1995; 4.2: 189–231.
7. Маджидова Ё.Н., Расулова Х.А., Зиявитдинов Ж.Ф. Особенности аминокислотного состава цереброспинальной жидкости и сыворотке крови у больных с острым ишемическим инсультом. Нервные болезни. 2010; 4: 23–26.
8. Марков Х.М. Мозговой кровоток и церебральный инсульт. Часть 2. Патогенез и терапия церебрального инсульта. Пат. физиол. и эксп. тер. 2013; 2: 65–76.
9. Шмидт Е.В. Классификация сосудистых поражений головного и спинного мозга. Ж. Невропатологии и Психиатрии. 1985; 85: 192–203.

COGNITIVE IMPAIRMENT IN PATIENTS WITH MULTIFOCAL ATHEROSCLEROSIS DEPENDING ON CEREBROVASCULAR DISORDERS

N.K. Khaydarov

Tashkent Institute of postgraduate medical, Uzbekistan

E-mail: mbshakur@mail.ru

Patient condition with multifocal atherosclerosis and cerebrovascular disorders are studied. The result revealed the most pronounced cognitive deficits in lesions of the internal carotid arteries.

Keywords: cerebrovascular pathology, cognitive disorders, depression, quality of life.

ВЫРАЖЕННОСТЬ КОГНИТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ У БОЛЬНЫХ С МУЛЬТИФОКАЛЬНЫМ АТЕРОСКЛЕРОЗОМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЦЕРЕБРОВАСКУЛЯРНЫХ РАССТРОЙСТВ

Н.К. Хайдаров

Ташкентский институт усовершенствования врачей, Ташкент, Узбекистан

E-mail: mbshakur@mail.ru

Изучена когнитивная сфера у больных с мультифокальным атеросклерозом и цереброваскулярными расстройствами. Выявлен наиболее выраженный когнитивный дефицит при поражении внутренних сонных артерий.

Ключевые слова: цереброваскулярная патология, когнитивные расстройства, депрессия, качество жизни.

Введение

Термином «мультифокальный атеросклероз» (МФА) в литературе определяют особую категорию гемодинамически значимых атеросклеротических поражений нескольких сосудистых бассейнов, обуславливающих тяжесть заболевания и затрудняющих выбор оптимальной тактики лечения, ставящих под сомнение благоприятный прогноз [2, 6]. С учетом характера поражения артериальных бассейнов больные с МФА — это самая тяжелая группа, нуждающаяся в особом подходе к лечению [1, 4, 7]. Наиболее важным разделом проблемы мультифокального атеросклероза является сочетание ИБС с сужением артерий, питающих головной мозг.

Цереброваскулярные заболевания (ЦВЗ) занимают лидирующие позиции среди причин инвалидизации и смертности населения Узбекистана. Совершенствование системы медицинской помощи пациентам с сердечно-сосудистой патологией, организация по всей стране сосудистых центров, оказывающих неотложную помощь при острой кардио- и цереброваскулярной патологии, способствовали снижению летальности [3, 10]. Вместе с тем распространенность основных болезней системы кровообращения — атеросклероза, артериальной гипертензии (АГ) за последние годы не уменьшилась и поддерживает заболеваемость инсультом на стабильно высоком уровне [5, 9]. Другая сторона проблемы — хронические прогрессирующие формы ЦВЗ, при которых существенную роль в социальной дезадаптации пациентов играет когнитивная дисфункция.

Морфологическим субстратом неврологических расстройств сосудистого генеза служат очаговые и/или диффузные изменения головного мозга, в результате которых нарушается деятельность конкретных функциональных центров либо их координированное взаимодействие («функциональное разобщение мозга») [5, 8]. Формирование перечисленных мозговых изменений не всегда протекает с клинической картиной острого цереброваскулярного наруше-

ния (инсульт, транзиторная ишемическая атака). Нередко наблюдается несоответствие субъективных проявлений (жалоб, данных анамнеза) и клинической симптоматики изменениям мозга, выявляемым при нейровизуализации посредством компьютерной (КТ) или магнитно-резонансной томографии (МРТ) головного мозга. Более того, в течении ЦВЗ можно выделить наиболее раннюю, «бессимптомную» стадию, когда у пациента с сердечно-сосудистым заболеванием отсутствуют явные церебральные нарушения, но при МРТ уже обнаруживаются фокальные изменения мозга и клинические симптомы неврологического неблагополучия можно выявить путем дополнительных тестов, в частности, при углубленном нейропсихологическом обследовании [6].

Исходя из того, что основной ущерб здоровью населения Узбекистана наносят ИБС и цереброваскулярная болезнь, усилия по профилактике, своевременной диагностике и лечению в первую очередь должны быть направлены именно на эти заболевания, в основе которых, как известно, главенствующее место занимает атеросклероз [2]. Частота сочетанных атеросклеротических заболеваний артерий сердца и церебральных артерий при тотальных ангиографических исследованиях, по данным разных авторов, колеблется от 19 до 41% [1, 9]. **Цель исследования** — изучить состояние когнитивную функцию у больных мультифокальным атеросклерозом и цереброваскулярными расстройствами.

Материалы и методы

В исследование было включено 44 пациента (основная группа) с ишемическим поражением головного мозга при мультифокальном атеросклерозе артерий головного мозга (МАГ) и 16 здоровых добровольцев (группа сравнения). Церебральная гемодинамика изучалась ультразвуковым дуплексным методом («Vivid-5» GE, USA) с определением уровней и степени выраженности (в %) стенозирования диаметра МАГ. Критерием гемодинамической значимости стеноза считалась степень сужения диаметра сосуда свыше 50%.

Оценка когнитивной функции выполнялась в виде тестирования выполнялось всем пациентам с использованием краткой шкалы оценки когнитивного дефицита Mimi Mental State Examination (MMSE), которая позволяет оценить внимание, краткосрочную и отсроченную слухоречевую память, счет, письмо, праксис, зрительно-пространственную ориентацию [3]. Максимальный уровень баллов, считающийся нормой, составляет 30, снижение до 24 баллов и ниже соответствует деменции.

Магниторезонансная томография (МРТ) головного мозга выполнялась 19 пациентам для верификации неврологического диагноза и исключения несосудистого характера поражения мозга. Очаговые изменения в веществе мозга обнаружены у 9 больных, расширение ликворных пространств — у 9 и лейкоареоз (диффузное изменение белого вещества) — у 1 пациента.

У 30 больных с цереброваскулярной патологией (10 женщин, 20 мужчин, средний возраст 57.8 ± 6.83 лет) выявлены гемодинамически значимые стенозы МАГ.

В анамнезе 25 (56.8%) больных перенесли ишемический мозговой инсульт, 2 (4.55%) — транзиторную ишемическую мозговую атаку.

Атеросклеротические стенозы проксимальных отделов в большинстве случаев располагались в приустьевых и устьевых сегментах внутренних сонных артерий (ВСА) и позвоночных артерий (ПА). Стенозирующее поражение сонных артерий (СА) выявлено у 35 пациентов, позвоночных — у 9 больных, мультифокальные критичные стенозы СА и ПА составили 18.2% (8 пациентов).

Из 16 здоровых добровольцев (12 женщин, 4 мужчин, средний возраст 32.2 ± 8.52 лет) у 14 патологии МАГ не обнаружены, у 2 выявлена гемодинамически незначимая асимметрия кровотока.

Результаты и обсуждение

При анализе теста MMSE более выраженные нарушения высших мозговых функций отмечались у больных основной группы, у больных в группе сравнения выявлено незначительное

снижение когнитивных функций. Средний уровень оценочного теста MMSE в основной группе больных составил 21.8 ± 2.09 балла против 29.2 ± 1.08 ($p < 0.0001$) в группе сравнения.

Результаты, полученные нами при анализе взаимосвязи латерализации одностороннего стенозирующего поражения в системе МАГ и структуры нейропсихологического синдрома, указывают на наличие более выраженных речевых нарушений и расстройств зрительной и слухоречевой памяти при левосторонней локализации процесса.

При правосторонней латерализации сосудистого поражения у больных при MMSE- тестировании чаще встречались элементы пространственной агнозии и расстройства конструктивного праксиса.

Частыми симптомами у больных с гемодинамически значимыми стенозами и окклюзиями МАГ были мнестические расстройства различной степени выраженности и ошибки в арифметическом счете. Нарушение конструктивного праксиса проявлялось ошибками при рисовании фигур. Элементы пространственной агнозии и расстройств конструктивного праксиса, наиболее выраженные нарушения когнитивных функций наблюдались в группе больных со стенозами МАГ после перенесенного инсульта. Когнитивный дефицит проявлялся как в виде умеренных когнитивных расстройств, так и в виде деменции.

Заключение

Наиболее выраженный когнитивный дефицит наблюдался у больных с цереброваскулярной патологией при мультифокальном атеросклерозе. При тестировании больных, перенесших инсульт в одном из каротидных бассейнов, в 52% случаев выявлены постинсультные когнитивные нарушения в стадии деменции. Проведенный нами анализ взаимосвязи латерализации одностороннего стенозирующего поражения в системе ВСА и структуры нейропсихологического синдрома выявил наличие более выраженных речевых нарушений и расстройств зрительной и слухоречевой памяти при левосторонней локализации процесса, а при правостороннем сосудистом поражении чаще встречались элементы пространственной агнозии и расстройства конструктивного праксиса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бокерия Л.А., Алесян Б.Г., Бузиашвили Ю.И. и др. Эндоваскулярные методы лечения больных мультифокальным атеросклерозом. *Анналы хирургии*. 2002; 1: 11-17.
2. Гуревич В.С. Современные представления о патогенезе атеросклероза. *Болезни сердца и сосудов*. 2006; 4: 4-8.
3. Изюмова Г.А., Изюмов Д.П. и др. Некоторые особенности мнестического дефекта у больных с полушарным ишемическим инсультом и пути его коррекции в неотложной неврологии: научное издание. *Неврология*. Ташкент. 2011; 4: 95.
4. Михайлов М.К., Акберов Р.Ф., Коробов В.В. и др. Эндоваскулярные методы лечения ишемической болезни сердца и острого инфаркта миокарда в клинике без кардиохирургической службы. *Казань*. 2006: 160с.
5. Яхно Н., Захаров В.В. Когнитивные и эмоционально-аффективные нарушения при дисциркуляторной энцефалопатии. *Рус. мед. журн.* 2002; 12-13: 539-542.
6. Bardelli M., Veglio F., Arosio E. et al. New intrarenal echo-Doppler velocimetric indices for the diagnosis of renal artery stenosis. *Kidney Int.* 2006; 69(3): 580-587.
7. Corriere M.A. Revascularization for atherosclerotic renal artery stenosis: the treatment of choice Edwards M.S. *The J. Cardiovasc. Surgery*. 2008; 49(5): 591-608.
8. De la Torre J.C. Alzheimer disease as a vascular disorder. Nosological evidence. *Stroke*. 2002; 33: 1152-1162.
9. Takahashi F., Hasebe N., Ogawa Y. et al. Renal artery stenosis emerged after angiotensin — converting enzyme inhibitor treatment for myocardial infarction: a case report. *Angiol.* 2005№ 56(3): 347-350.
10. Yang L.C., Guo H., Zhou H. et al. Chronic oleoylethanolamide treatment improves spatial cognitive deficits through enhancing hippocampal neurogenesis after transient focal cerebral ischemia. *Biochem. Pharmacol.* 2015; 94(4): 270-281.

ROLE AND IMPORTANCE OF LASER PHOTODYNAMIC THERAPY AT PROCESSING OF RESIDUAL CAVITY AFTER LIVER ECHINOCOCCECTOMY

B.Z. Khamdamov, F.Kh. Tagaev, A.B. Khamdamov, U.Sh. Teshayev

Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan

E-mail: dr.hamdamov@mail.ru

The results of surgical treatment of patients suffered by hydatid disease of liver by various ways of anti-parasitic processing of residual cavity are analyzed. The obtained data of researches has allowed to conclude that application of laser photodynamic therapy in processing of residual cavities after liver echinococcectomy reveals its expressed pernicious action on all types of germinal elements of echinococcus and its rather harmless influence on macroorganism at intra-operative application provides possibility of wide use of this method in surgery practice of hydatid disease of various localisation, for the purpose of preventive maintenance of postoperative complications and disease relapses.

Keywords: liver Echinococcus; residual cavity; laser photodynamic therapy.

РОЛЬ И МЕСТО ЛАЗЕРНОЙ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ОСТАТОЧНОЙ ПОЛОСТИ ПОСЛЕ ЭХИНОКОККЭКТОМИИ ИЗ ПЕЧЕНИ

Б.З. Хамдамов, Ф.Х. Тагаев, А.Б. Хамдамов, У.Ш. Тешаев

Бухарский государственный медицинский институт, Узбекистан

E-mail: dr.hamdamov@mail.ru

Проанализированы результаты хирургического лечения больных эхинококкозом печени различными способами антипаразитарной обработки остаточной полости. Установлено, что применение лазерной фотодинамической терапии в обработке остаточных полостей после эхинококкэктомии из печени выявляет его выраженное губительное действие на все типы зародышевых элементов эхинококка и относительно безвредное воздействие его на макроорганизм при интраоперационном применении обеспечивает возможность широкого использования этого метода в практике хирургии эхинококкоза различной локализации с целью профилактики послеоперационных осложнений и рецидивов заболевания.

Ключевые слова: эхинококкоз печени; остаточная полость; лазерная фотодинамическая терапия.

Введение

Будучи тяжелым паразитарным заболеванием, эхинококкоз в настоящее время продолжает оставаться серьезной медицинской проблемой во многих странах мира, так как характеризуется значительным числом больных и существованием эндемических районов [2,3]. Для большинства стран Азиатского региона эхинококкоз является краевой патологией, в том числе и для Узбекистана, который относится к одному из эндемических очагов эхинококковой болезни, где уровень заболеваемости составляет до 10 человек на 1000 населения и не имеет тенденции к снижению [4,7]. На сегодняшний день эхинококкоз называют гельминтологическим раком XXI в, что и определило стратегию ВОЗ и Международного эпизоотического бюро по включению последнего в список заболеваний, требующих первоочередной ликвидации [1,5,10].

Несмотря на значительные достижения в хирургии печени, внедрение новых технических средств при выполнении операций, в ближайшем послеоперационном периоде при эхинококкозе печени (ЭП) часто (10-24% случаев) имеют место типичные осложнения в виде нагноения остаточной полости (ОП) в печени, формирования наружного гнойного и желчного свищей [2,3,9]. В связи с этим совершенствование методов диагностики ЭП и его осложнений, а также технических приемов, способных снизить частоту специфических осложнений

после эхинококкэктомии, имеет важное значение в лечении больных с данной патологией [1,6,8].

Следует учитывать, что наряду с внедрением новых хирургических методов большое значение в лечении больных эхинококкозом придается использованию эффективных гермицидов во время операции при противопаразитарной обработке ОП кисты. По действию на зародышевые элементы (протосколексы и ацефалоцисты) эхинококковой кисты все методы антипаразитарной обработки можно подразделить на две основные группы. К первой группе относят методы с преимущественно химическим (фармакологическим) воздействием, ко второй – с преимущественно физическим фактором воздействия. В настоящее время способов, объединяющих эти два антипаразитарных фактора нет.

Большое число рецидивов заболевания и неудовлетворенность (высокая токсичность, недостаточность гермицидной активности) результатами интраоперационного использования гермицидных препаратов, длительность экспозиции их во время операции, иногда с повторением манипуляции (многократность) заставили искать новые способы обработки кисты. **Цель исследования** – улучшить результаты лечения путём применения лазерной фотодинамической терапии при обработке остаточных полостей после эхинококкэктомии печени.

Проанализированы результаты хирургического лечения 72 больных с различными формами эхинококкоза печени, пролеченных в Бухарском областном многопрофильном медицинском центре в возрасте от 17 до 75 лет. Доминирующее число больных составляли женщины – 43 (59.7%) больных, мужчины составили меньшее количество - 29 (40.3%) пациентов. Основной контингент среди заболевших эхинококкозом печени представляли лица наиболее трудоспособного возраста, от 20 до 60 лет.

Все исследованные больные в зависимости от проведенной интраоперационной обработки остаточных полостей после эхинококкэктомии из печени, были разделены на 2 группы: контрольную и основную.

В контрольную группу были включены 34 (47.2%) больных, которым после эхинококкэктомии в обработке остаточных полостей был использован традиционный метод обработки 80-100%-ым глицерином.

Для этого, после тщательного отграничения операционного поля или паразитарной кисты от окружающих органов производится пункционная аспирация эхинококковой жидкости иглой большего диаметра, снабженной боковыми отверстиями и соединенной к электроотсосу. После эвакуации паразитарной жидкости, вскрывается фиброзная капсула, удаляются дочерние пузыри и хитиновая оболочка с помощью щипцов и специальной ложки, затем производится двукратная антипаразитарная обработка ОП раствором глицерина с его экспозицией в остаточной полости в течение 3-5 минут.

Основную группу составили 38 (52.8%) пациентов, в обработке остаточных полостей которых был применён метод лазерной фотодинамической терапии. Сущность метода заключалась в следующем: после удаления паразитарной жидкости и рассечения фиброзной капсулы, удаляли хитиновую оболочку и дочерние пузыри вышеуказанным методом, затем производили экспозицию 0.05% раствора метиленового синего в остаточной полости в течение 3-5 минут. Далее производилась лазерная фотодинамическая терапия (ЛФДТ) остаточной полости в течение 10 минут аппаратом АЛТ Восток – модель 03. Таким образом, нами было достигнуто применение и воздействие на остаточную полость одновременно как химического, так и физического антипаразитарных факторов воздействия.

Паразитарные кисты локализовались преимущественно в правой доле печени - 48 (66.7%) случаев, в левой доле - 17 (23.6%), в обоих долях - 7 (9.7 %).

Характерным для клинического течения эхинококкоза печени было многообразие симптоматики, которая в значительной степени зависело от фазы развития паразита, размера и локализации кист, характера осложнений.

Осложненные формы эхинококкоза печени были выявлены у 29 больного. Из них, в 27 наблюдениях осложнения были связаны с нагноением кисты. Перфорация эхинококковой кисты печени в желчные протоки с развитием механической желтухи выявлена у 1 пациента. Сдавление желчных путей двумя эхинококковыми кистами с развитием механической желтухи отмечали в одном случае.

В установлении правильного диагноза эхинококкоза печени и выбора адекватного метода операции, наряду с клинико-лабораторными данными, основную роль играли инструментальные методы (ультразвуковые, рентгенологические, компьютерная томография, лапароскопия) исследования.

Ультразвуковое исследование органов брюшной полости и забрюшинного пространства выполнялось всем больным как основной метод для определения локализации, глубины, размеров паразитарных кист, состояния крупных сосудов и желчных протоков печени в до- и послеоперационном периодах.

Введение в клиническую практику компьютерной томографии, позволила выявить очень тонкие структурные изменения, взаимосвязь с окружающими органами, характер поражения эхинококковой кисты, не прибегая к инвазивным методам исследования. В сомнительных случаях, компьютерная томография, позволяла выявить глубоко расположенные эхинококковые кисты печени.

Анализ результатов лечения больных контрольной группы, которым антипаразитарная обработка остаточных полостей выполнялась по традиционной (общепринятой) методике с использованием для этой цели 80-100% глицерина показал, что из 34 больных контрольной группы поражение правой доли печени отмечено у 19 (55.8%) пациентов, левой у 11 (32.4%) и билобарное поражение у 4 (11.8 %).

Неосложненные формы эхинококкоза печени контрольной группы больных выявлены у 22 (64.7%), а осложненные – у 12 (32.3%). Наиболее частыми осложнениями гидатидозного ЭП явились нагноение паразитарных кист, отмечавшихся у 9 (26.4%) больных, перфорация в желчные пути наблюдалась у 3 (8.8%) пациентов, у которых наблюдалось явления механической желтухи, выраженные признаки холемии, интоксикации и печеночной недостаточности, что отражалось на показателях функционального состояния печени.

Оперативная техника у всех больных завершалась обязательной обработкой ОП с последующей их ликвидацией.

После пункции кисты с эвакуацией из нее жидкости и вскрытии фиброзной капсулы удалялись дочерние пузыри и хитиновая оболочка. Обязательным интраоперационным моментом была двукратная обработка ОП раствором 80-100%-го глицерина с экспозицией его в полости в течении 5 мин.

При ликвидации ОП в печени предпочтение отдавалось закрытому способу эхинококэктомии. При осложненных формах эхинококка печени применяли полужакрытый способ, путем вставления в полость дренажной трубки. Нужно подчеркнуть, что выбор способа ликвидации ОП был дифференцированным, в зависимости от локализации, размеров, количества паразитарных кист и характера их осложнений.

При неосложненных эхинококковых кистах в целях ликвидации ОП использован вариант капитонажа по Дельбе с оставлением в полости дренажной трубки, также применены метод инвагинации и оментопластики, у 2 больных была произведена эхинококэктомия в сочетании с парциальной цистоперицистэктомией и абдоминализацией остаточной полости.

Из общего числа послеоперационных осложнений специфические - наблюдались у 14 (41.2%) пациентов. Со стороны ОП одними из тяжелых являются билиарные осложнения, которые влияют на сроки наличия ОП и длительность сроков дренаженосительства. После радикальных оперативных вмешательств указанные осложнения отмечены у 2 (5.8%) пациентов в виде наличия желчных свищей в ОП с желчеистечением, которые во всех наблюдениях ликвидировались самостоятельно без проведения дополнительных лечебных меро-

приятый, в сроки – 35.0 ± 5.5 дней.

Нагноение ОП отмечалось у 12 (35.3%) пациентов. Этой категории больных проводили чрескожное дренирование ОП под контролем УЗИ с последующей их санацией антисептиками. В дальнейшем им была назначена антибактериальная терапия. Поступление содержимого ОП из дренажной трубки сохранялась в течение 2-3 месяцев. В целом сроки полной ликвидации ОП соответствовали примерно 44.5 ± 17.5 дням.

Рецидив заболевания наблюдалось у 4 (11.7%) больных, возникновение рецидивов заболевания, возможно, было обусловлено неадекватной интраоперационной обработкой ОП, низкой антипаразитарной активностью используемого агента, диссеминацией эхинококковой жидкости во время первичной операции, при несоблюдении принципов апаразитарности и антипаразитарности.

Из 38 больных основной группы с осложненным течением заболевания поступили 15 (39.5%), с неосложненным - 23 (60.5%). К линическая картина заболевания протекала аналогично контрольной группе. В момент поступления больные предъявляли те же жалобы, а объективные данные были соответствующими. У 29 (76.3%) больных был диагностирован первичный эхинококкоз печени, у 9 (23.7%) - рецидивный.

Наиболее чаще эхинококковые кисты располагались в правой доле печени – 25 (65,8%) больных, поражение левой доли наблюдалось у 10 (26.4%) пациентов, у 3 (7.8%) пациентов отмечено поражение обеих долей.

В раннем послеоперационном периоде у больных основной группы осложнения наблюдали у 7 (6.45%) больных, при этом лишь в 3 (7,9%) случаях оно осложнялось нагноением. Желчеистечение из ОП отмечено в 4 (10.5%) случаях, которое самоликвидировалось в течение 12.5 ± 2.5 дней.

Полная регенерация ОП наблюдалась в 31 (81.6%) случаях, независимо от проведенного способа эхинококкэктомии. Среднее пребывание всех больных в стационаре составляло 17.0 ± 2.0 дней.

У больных с нагноением ОП длительное время отмечалось поступление из дренажной трубки гнойного отделяемого, у которых регулярно проводилось динамическое наблюдение за состоянием ОП методом УЗИ, при котором отмечали полную регенерацию ОП без каких-либо существенных осложнений. При исследовании больных в сроки от 2 до 4 месяцев отмечалось выделение густых масс из дренажной трубки в течение 32-34 дней. Остаточная полость при этом сохранялась, хотя размеры при УЗИ значительно уменьшились. Дренажные трубки удалялись после уменьшения ОП до 1,0 см в диаметре и прекращения выделений из неё.

Исследования показали, что применение лазерной фотодинамической терапии как метода для обработки остаточных полостей позволило уменьшить число специфических, осложнений, что значительно влияет на исход оперативного лечения. Можно утверждать, что наиболее благоприятное течение послеоперационного периода отмечается у основной группы больных, которым в обработке ОП был использован метод ЛФДТ.

Отдаленные результаты лечения эхинококкоза печени изучены у 30 больных, путем анкетного опроса, приглашением их для амбулаторного обследования в течение 2-3 лет. При этом рецидив заболевания наблюдался у 1 (2,7%) пациента.

Таким образом, полученные данные исследований позволили заключить, что применение ЛФДТ в обработке остаточных полостей после эхинококкэктомии из печени выявляет его выраженное губительное действие на все типы зародышевых элементов эхинококка и относительно безвредное воздействие его на макроорганизм при интраоперационном применении обеспечивает возможность широкого использования этого метода в практике хирургии эхинококкоза различной локализации, с целью профилактики послеоперационных осложнений и рецидивов заболевания.

Заключение

При использовании традиционного способа обработки остаточных полостей после эхинококкэктомии печени наблюдается высокий процент рецидива заболевания 11,7% и нагноения остаточных полостей печени 35,3% случаев. При обработке остаточных полостей методом проведения ЛФДТ нагноение остаточных полостей уменьшилось до 7,9%, а рецидив заболевания до 2,7% соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдиев Т.А., Вахабов Т.А., Журавлева Н.А. и др. Прогноз изменения ситуации по эхинококкозу среди населения в Узбекистане. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2000; 3: 53-54.
2. Аллабергенев А.Т., Алиев М.М., Байбеков И.М. и др. Профилактика рецидива множественного эхинококкоза печени у детей. Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2001; 160 (6): 47-50.
3. Даминова Н.М., Курбонов К.М. Ранние послеоперационные осложнения при эхинококкозе печени. Вестник хирургии имени И.И. Грекова. 2008; 167(5):68-70.
4. Икрамов А.И. Комплексная лучевая диагностика и выбор метода хирургического лечения эхинококкоза легких и печени.: Автореф. док. мед. наук. Ташкент. 2003: 33с.
5. Каримов Ш.И., Кротов Н.Ф., Беркинов У.Б. Малоинвазивные вмешательства в хирургии эхинококкоза. Хирургия Узбекистана. 2007; 1: 27-30.
6. Каюмов Т.Х., Нурмухамедов Б.М., Шарипов Ю.Ю. Новое в профилактике рецидива и нагноения остаточных полостей после эхинококкэктомии печени. Медицинский журнал Узбекистана. 2010; 3: 17-18.
7. Назыров Ф.Г., Акилов Х.А., Девятков А.В. и др. Частота и причины рецидивного и резидуального эхинококкоза печени и брюшной полости. Хирургия Узбекистана. 2003; 1: 24- 27.
8. Хамдамов Б.З., Тешаев Ш.Ж. и др. Оценка эффективности лазерной фотодинамической терапии при обработке остаточных полостей после эхинококкэктомии печени. Биология ва тиббиёт муаммолари. 2015; 84(3): 104-107.
9. Tabain I, Sviben M, Ljubin-Sternak S. et all. Seroprevalence of Echinococcus granulosus infection in Croatian patients with cystic liver disease. Helminthology. 2010: 1-4.
10. Varbobitis IC., Pappas G., Karageorgopoulos DE. et all. Decreasing trends of ultrasonographic prevalence of cystic echinococcosis in a rural Greek area. Clin. Microbiol. Infect. Dis. 2010; 3: 9.

COMPLEX TREATMENT OF PURULENT-NECROTIC DEFEATS OF FOOT AT DIABETES MELLITUS

B.Z. Khamdamov, S.I. Sayfiddinov, U.Sh. Teshayev

Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan

E-mail: dr.hamdamov@mail.ru

Analyzed the results of complex treatment of 125 patients with purulent-necrotic lesions of the foot in diabetes mellitus. Application of local laser photodynamic therapy in the complex treatment allowed a short time to achieve the cleansing of the wound surfaces from pathogenic organisms, to ensure the normalization of the signs of intoxication in a shorter time compared with the traditional treatment, reduction of the numbers of the progression of the pathological process in the foot from 29.3% to 5.9%, and reduced the number of deaths from 8.6% to 1.5%.

Keywords: purulent-necrotic defeats of foot, diabetes mellitus, laser photodynamic therapy.

КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ГНОЙНО-НЕКРОТИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ СТОПЫ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

Б.З. Хамдамов, С.И. Сайфиддинов, У.Ш. Тешаев

Бухарский государственный медицинский институт, Узбекистан

E-mail: dr.hamdamov@mail.ru

Проанализированы результаты комплексного лечения 125 больных с гнойно-некротическими поражениями стопы при сахарном диабете. Показано, что применение местной лазерной фотодинамической терапии в комплексном лечении позволило в короткие сроки добиться очищения раневых поверхностей от патогенной микрофлоры, способствовало обеспечению нормализации признаков интоксикации в более короткие сроки по сравнению с традиционным лечением, уменьшению чисел прогрессирования патологического процесса на стопе с 29,3 до 5,9%, а также снижению количества летальных исходов с 8,6 до 1,5%.

Ключевые слова: гнойно-некротические поражения стопы, сахарный диабет, лазерная фотодинамическая терапия.

Введение

Сахарный диабет (СД) является самым распространённым эндокринным заболеванием с постоянным ростом количества больных. По данным Международной диабетической федерации, число больных сахарным диабетом среди взрослого населения в мире к 2030 составит 439 млн. При этом данные контрольно-эпидемиологических исследований свидетельствуют о том, что реальное число пациентов с СД превышает зарегистрированное в 2 раза [1,2]. Несмотря на успехи, достигнутые медицинской наукой, вопросы лечения пациентов с гнойно-септической патологией нижних конечностей при сахарном диабете не теряют своей актуальности. Проблема рациональной стандартизированной хирургической тактики при гнойно-некротических поражениях стопы у больных сахарным диабетом также не решена. Не решены вопросы локального воздействия на раневую поверхность. Бактериальная загрязнённость раны поддерживает воспаление и существенно замедляет течение репаративных процессов. Проблемой остаётся резистентность патогенных микроорганизмов к антибактериальной терапии [1,2,7]. В связи с этим продолжают развиваться альтернативные технологии и методов локального лечения раневой инфекции.

Местное лечение гнойных процессов ставит задачи: прекращение или значительное уменьшение болей, создание неблагоприятных условий для развития микробов, ограничение распространения некротических процессов, профилактику резорбции продуктов бактериального и тканевого распада, обеспечение регулярного оттока воспалительного экссудата

из гнойного очага, и уменьшения тем самым гнойной интоксикации, стимуляцию процессов репаративной регенерации [3,4].

Имеются множество публикаций, посвященных лечению гнойных ран. В тоже время, ни экспериментальные данные, ни многочисленные клинические и специальные исследования не позволили найти метод, который бы приблизил к решению проблемы лечения раневой инфекции.

Фотодинамическая терапия (ФДТ) является одним из самых перспективных методов лечения пациентов с гнойно-некротическими заболеваниями. По мнению ряда авторов, это направление является ведущим, требует тщательного дальнейшего развития [5,6,7].

Суть метода состоит в том, что многие биологические объекты (опухолевые клетки, микробы и т.д.) способны накапливать определённые красители-фотосенсибилизаторы, в результате чего они становятся чувствительными к воздействию энергии света, низкоинтенсивного лазерного излучения соответствующей длины волны. В сенсибилизированных тканях и клетках развивается фотохимическая реакция с выделением синглетного кислорода, свободных радикалов и высокоактивных биологических объектов, губительно действующих, в частности, на опухолевые клетки, микроорганизмы и т.п.

В последние годы появились научные публикации, посвященные применению ФДТ для лечения гнойных ран, в которых отмечены преимущества ФДТ по сравнению с традиционной терапией, в частности выраженный антибактериальный и противовоспалительный эффект [2,5]. Эффективность ФДТ не зависит от спектра чувствительности микроорганизмов к антибиотикам, она является губительной даже для антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов. У патогенных микроорганизмов не появляется устойчивости к ФДТ, при этом фотодинамическое повреждение имеет локальный характер, а бактерицидный эффект лимитируется зоной лазерного облучения сенсибилизированных тканей, что позволяет избегать побочных эффектов, наблюдаемых при применении традиционных методов лечения хирургической инфекции.

Несмотря на большое количество предлагаемых методик, применение ФДТ должно выполняться по двухшаговому протоколу: Первое это доставка фотосенсибилизатора к клеткам-мишеням, а также создание условий для проникновения фотосенсибилизатора внутрь клеток. Второе, это облучение зоны расположения ткани-мишени светом соответствующей длины волны. Все протекающие в дальнейшем реакции приводят к образованию реактивных форм кислорода (ROS). Это в свою очередь соответственно приводит к гибели клеток, накопивших сенсибилизатор. Уникальность ФДТ заключается в том, что после воздействия может запускаться оба способа гибели в клетках-мишени: апоптоз, и некроз.

Некроз, или пассивная гибель клетки является необратимым процессом, который, в основном, сопровождается потерей мембранной целостности и метаболического гомеостаза в связи с неконтролируемой клеточной дезинтеграцией. Апоптоз или «активная гибель клетки» представляет собой регулируемый клеточный суицид. Процесс апоптоза контролируется как внутриклеточными, так и внеклеточными факторами. Вне зависимости от фактора, запускающего процесс, он всегда заканчивается характерной последовательностью морфологических, биохимических и энергетических изменений [5,8,9]. Процесс апоптоза предотвращает неконтролируемое выделение внутриклеточного материала в окружающее пространство и предотвращает повреждение соседних клеток и тканевое воспаление.

Исследованиями ряда авторов экспериментально доказано, что применение фотодинамической терапии гнойных ран мягких тканей является перспективной разработкой, которая повышает успех в лечении гнойных процессов мягких тканей, является патогенетически и экономически обоснованным, сокращает сроки пребывания пациента в стационаре. Другим неоспоримым плюсом данного метода являются простота в использовании и отсутствие задействования значительных материальных и физических усилий. *Целью исследования являлось* улучшение результатов комплексного лечения гнойно-некротических поражений

стопы при сахарном диабете путём использования фотодинамической терапии.

Материалы и методы

Проведен анализ результатов комплексного обследования и лечения 125 больных гнойно-некротическими поражениями нижних конечностей при сахарном диабете, находившихся на стационарном лечении в отделении гнойной хирургии Бухарского областного многопрофильного медицинского центра с 2012 по 2015. Среди обследованных больных мужчин было 75 (60.0%), женщин – 50 (40.0%) в возрасте от 34 до 75 лет. Выявленные изменения стопы были представлены следующими морфологическими формами: очаговый некроз тканей – 11; гнойно-некротические язвы пальцев стопы – 17; гнойно-некротическая флегмона стопы – 21; Остеоартропатия в сочетании с деструктивным остеомиелитом костей стопы – 15; гангрена пальцев стопы (сухая и влажная) – 32; гангрена дистальных отделов стопы (сухая и влажная) – 29.

Сроки от начала заболевания и до обращения и госпитализации в стационар в среднем составляли 8.5 ± 1.5 суток. У 92.5% больных было выявлено одно или более сопутствующих заболеваний, при этом преобладали ИБС, ПИКС, артериальная гипертензия, у 12.5% из них в анамнезе имелось острое нарушение мозгового кровообращения. Такие осложнения как диабетическая ретинопатия и нефропатия, выявлены у 25.5% больных.

Обследование больных включало общеклинические методы, лабораторные и инструментальные методы исследования артериального русла нижних конечностей, микробиологические исследования раневого экссудата.

В зависимости от методов комплексного лечения все пациенты были разделены на 2 группы. Первую контрольную группу составили 58 больных с гнойно-некротическими поражениями нижних конечностей, которым проводился комплекс лечебных мероприятий, включающий оперативное вмешательство, антибактериальную терапию, инфузионную, дезинтоксикационную терапию, препараты улучшающие микроциркуляцию, коррекцию уровня, гликемии, а также проводилось симптоматическое лечение сопутствующих заболеваний. Местное лечение проводилось традиционным способом. Вторую группу составили 67 больных, которым, помимо вышеуказанных комплексных лечебных мероприятий, после хирургической обработки гнойного очага местное лечение дополнялось проведением лазерной фотодинамической терапии (ФДТ).

Местную лазерную ФДТ проводили следующим образом. На рану после промывания антисептическими растворами и высушивания накладывали фотосенсибилизатор – 0.05%-ный раствор метиленового синего относящийся к группе фенотиазинов (катионные азины) с максимумом абсорбции λ_{\max} (нм) – 620-660 нм. с экспозицией 15-20 мин. Затем после смыывания фотосенсибилизатора выполняли облучение раневой поверхности лазерным излучением с помощью аппарата АЛТ «Восток-03». Расстояние от торца световода до раневой поверхности составляло 0.5-3.0 см при отсутствии теплового дискомфорта у пациента. Суммарное время облучения зависело от площади раневой поверхности и составляло от 15 до 20 мин. При большой площади раны использовались полипозиционные облучения раневых поверхностей.

Результаты и обсуждение

Анализ результатов исследований показал, что при поступлении в стационар у всех больных имелись признаки интоксикации различной степени выраженности, о чём свидетельствовали изменения лейкоцитарной формулы а также увеличение показателя лейкоцитарного индекса интоксикации (ЛИИ) до 6.3 ± 0.5 усл.ед. При бактериологическом исследовании вывлено, что основными микроорганизмами, которые составляли микробный пейзаж ран, являлись: *S.aureus*, *S.epidermidis*, *Ps.aeruginosa*, а также представители семейства *Enterobacteriaceae* – *Klebsiella*, *Proteus*, *Enterobacter cloacae* и семейства *Bacillaceae*. Следует отметить,

что в большинстве случаев флора гнойных ран были представлены микробными ассоциациями. При исследовании антибиотикочувствительности выделенных штаммов выявлено, что все они обладали поливалентной резистентностью ко многим антибактериальным препаратам. В обеих исследуемых группах пациентов до начала лечения выявлены высокие уровни бактериальной обсеменённости ран (10^8 - 10^{10} КОЕ/г). Анализ результатов, проведенных у больных первой контрольной группы, которым после оперативного вмешательства местно применялись наложение повязок мазями на водорастворимой основе, показал следующее. Нормализация температурной кривой происходила на 4.7 ± 0.5 сутки, уменьшение перифокального воспаления и гиперемии окружающих рану тканей наблюдалось на 5.5 ± 0.5 сутки, уменьшение местного отёка отмечалось в среднем на 3-4-е сутки а инфильтрации в области краев ран на 5-7 сутки. ЛИИ у больных контрольной группы имели следующие значения: на 4-5-е сутки 3.8 ± 0.2 усл.ед., на 7-е сутки 1.9 ± 0.10 усл.ед., и только на 9-10 сутки лечения отмечалась тенденция к нормализации показателей ЛИИ 1.1 ± 0.12 усл.ед. Показатели микробной обсеменённости ран при комплексном лечении у больных контрольной группы были следующими: на 3-е сутки лечения микробная обсемененность ран составляла в среднем 10^6 - 10^7 КОЕ/г, на 5 сутки - 10^5 - 10^6 КОЕ/г, на 7 сутки - 10^3 - 10^4 КОЕ/г, на 9-10-е сутки лечения - 10^2 - 10^3 КОЕ/г. Уменьшение площади раневой поверхности к 3-е суткам в среднем составляло $4.5 \pm 0.5\%$, к 6-7-е суткам оно достигало $5.5 \pm 0.5\%$ за сутки, к 9-10 суткам – $7.0 \pm 0.5\%$. Из пролеченных 58 пациентов контрольной группы у 17 (29.3%) на фоне проведения комплекса традиционных методов лечения отмечалось прогрессирование патологического процесса на стопе, которым по жизненным показаниям было вынужденно выполнены высокие ампутации нижних конечностей (у 5 пациентов на уровне средней трети бедра, у 12 пациентов выполнены усовершенствованный метод миопластической ампутации на уровне верхней трети голени). У 7 (12.0%) пациентов наблюдалось развитие септического шока с признаками полиорганной недостаточности, что в 5 (8.6%) случаях закончилось летальным исходом. Как отмечалось, вторую основную группу составили 67 больных, которым помимо вышеуказанных комплексных лечебных мероприятий, после хирургической обработки гнойного очага, местное лечение дополнялось проведением лазерной ФДТ. Анализ результатов комплексного лечения у больных основной группы показал, что нормализация температурной кривой происходила на 2.5 ± 0.5 сутки, уменьшение перифокального воспаления и гиперемии окружающих рану тканей наблюдалось на 3.0 ± 0.5 сутки, уменьшение местного отёка отмечалось в среднем на 2-3-е сутки, а инфильтрации в области краев ран на 3-4-е сутки. ЛИИ у больных основной группы имел следующие значения: на 3-е сутки 2.5 ± 0.3 усл.ед., на 4-5-е сутки 1.7 ± 0.2 усл.ед., на 7-е сутки 1.0 ± 0.10 усл.ед., то есть нормализовались. Показатели микробной обсеменённости ран при комплексном лечении у больных основной группы были следующими: на 3-е сутки лечения микробная обсемененность ран составляла в среднем 10^3 - 10^4 КОЕ/г, на 5-е сутки - 10^2 - 10^3 КОЕ/г, на 6-7-е сутки лечения посевы раневого экссудата микробного роста не давали. Уменьшение площади раневой поверхности к 3 суткам в среднем составляло $6.5 \pm 0.5\%$, к 5 суткам оно достигало $9.5 \pm 0.5\%$ за сутки, к 7 суткам - $12.5 \pm 0.5\%$. На фоне проведения лазерной ФДТ у больных основной второй группы только у 4 (5.9%) пациентов наблюдалось прогрессирование патологического процесса стопы. Причиной прогрессирования служила критическая ишемия нижних конечностей в связи с атеросклеротическими многоуровневыми поражениями артерий конечности. 3-м (4.5%) больным по жизненным показаниям была выполнена миопластическая ампутация на уровне верхней трети голени. У 1-го (1.5%) больного на фоне прогрессирования признаков полиорганной недостаточности наблюдалась остановка сердечной деятельности, приводящая к летальному исходу.

Сравнительный анализ результатов комплексного лечения гнойно-некротических поражений стопы при сахарном диабете показал, что применение лазерной фотодинамической терапии способствует сокращению сроков очищения ран от инфекции на 1.5-2 раза, уско-

рению нормализации признаков интоксикации организма, а также быстрому купированию местного отёка, инфильтрации в области краев ран.

Таким образом, применение местной фотодинамической терапии в комплексном лечении с использованием лазерного излучения аппаратом АЛТ «Восток-03» и фотосенсибилизатора 0,05% раствора мителенового синего позволяет в короткие сроки добиться очищения раневых поверхностей от патогенной микрофлоры, обеспечению нормализации признаков интоксикации в более короткие сроки по сравнению с традиционным лечением, уменьшению чисел прогрессирования патологического процесса на стопе с 29.3 до 5.9%, а также снижению количества летальных исходов с 8.6 до 1.5%.

Заключение

Применение локальной фотодинамической терапии в комплексном лечении гнойно-некротической патологии стопы при сахарном диабете способствует сокращению сроков очищения ран от инфекции в 1.5-2 раза.

Использование лазерной фотодинамической терапии является перспективной разработкой, которая повышает успех в лечении гнойно-некротических поражений стопы, являясь патогенетически и экономически обоснованным, сокращает сроки пребывания пациента в стационаре.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азимшоев А.М. Лазерная фотодинамическая терапия гнойных ран с фотосенсибилизатором хлоринового ряда. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва. 2008: 22с.
2. Блатун Л.А., Жуков А.О. Местное медикаментозное лечение ран – новые отечественные технологии. Альманах Института хирургии им. А.В.Вишневского. 2009; 4(2): 11-15.
3. Каримов Ш.И., Бабаджанов Б.Д., Исламов М.С. Диабетическая гангрена нижних конечностей. Т.: «Шарк». 2003: 240с.
4. Козлов В.И. Механизмы фотостимуляции. Лазерная медицина. 2010; 14(4): 6-11.
5. Пантелеев В.С. Антимикробная фотодинамическая терапия в сочетании с лазерной активацией антибиотиков у больных с гнойным холангитом. Медицинский Вестник Башкортостана. 2010; 5(5): 42-46.
6. Русин В.И. Возможности применения фотодинамической терапии в хирургии. Новости хирургии. Витебск. 2010; 18(2): 110-113.
7. Цыб А.Ф. Фотодинамическая терапия. М., 2009: 192с.
8. Dougherty T.J. An update on photodynamic therapy applications. J. Clin. Laser Med. Surg. 2002; 20: 3-7.
9. Jory G., Roncucci G., Phthalocyanines as PDT agents for the treatment of infectious diseases. 9th World Congress of the International Photodynamic Association. 20-23 May. Miyazaki - Japan. 2003: 27.
10. Wyld L., Brown N.J. Differential cell death response to photodynamic therapy is dependent on dose and cell type. Br. J. Cancer. 2001; 84: 1384-1386.

КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДИСФУНКЦИИ ЭРИТРОЦИТОВ В РАЗВИТИИ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТА У ЖЕНЩИН С МЕДЬСОДЕРЖАЩЕЙ ВНУТРИМАТОЧНОЙ КОНТРАЦЕПЦИИ

М.Т. Хамдамова, И.Б. Хамдамов, А.Б. Хамдамов

Бухарский Государственный медицинский институт, Узбекистан

E-mail: Muhayo-1969@mail.ru

Изучена взаимосвязь между сроками использования внутриматочных контрацептивов и железодефицитом. Применение внутриматочных контрацептивов приводит к железодефицитному состоянию, что требует динамического контроля за показателями красной крови и необходимого проведения профилактического лечения анемии у женщин.

Ключевые слова: внутриматочная спираль; гемоглобин; эритроцитов, тромбоциты; ретикулоциты.

THE CLINICAL SIGNIFICANCE OF DYSFUNCTION OF RED BLOOD CELLS IN THE DEVELOPMENT OF ANEMIA IN WOMEN WITH INTRAUTERINE CONTRACEPTIVES

M.T. Khamdamova, I.B. Khamdamov, A.B. Khamdamov

Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan.

E-mail: Muhayo-1969@mail.ru

The correlation between time of bearing of the intrauterine contraceptives and iron deficiency is investigated. The use of intrauterine contraceptives key results of iron deficiency, which requires dynamic monitoring of indicators of red blood and required the prophylactic treatment of anemia in women.

Keywords: intrauterine device; hemoglobin; erythrocytes; platelets; reticulocytes.

Introduction

The issues of contraception are not regarded as a means of birth control, but mainly as a means of struggling with abortion. Despite all the progress in the technology interrupts unwanted pregnancy, adjusting family size through abortion is unacceptable and the number of them in our country should be minimized [1, 5, 8, 13,15].

The second most important aspect of using the contraceptives, is an providing a 2-3-year interval between births.

The WHO research shows that children born at intervals of less than 2 years, are born underweight and more susceptible to infections. This interval between pregnancies is needed to restore the resources of the maternal organism used in the gestation, birth and nursing the previous child. In addition, current trends in reproductive behavior of young families is relatively rapid achievement of desired number of children. Following this, the next 10 to 15 years of reproductive period, the main problem of women is protection from not desired pregnancy [2, 5, 6]. Despite the fact that for millennia mankind develops contraception, "perfect" is 100% effective, absolutely harmless, devoid of side effects and universal, has not yet been established. Therefore, the leading principles of contraception are: individual selection and periodic changing of the utilized methods. Most effective which is the last permanent result of scientific developments and the most widely used by the population are hormonal pills and intrauterine device [10, 11, 14].

The intrauterine device (IUD) despite the high efficiency, often accompanied by the emergence of metabolic disorders, which can have a negative impact on the the hemostasis system and can be one of the important factors in the development of iron deficiency anemia (IDA) [3, 4,12].

According to Saidgareev B. K. [10] when bearing the IUD, the duration and the amount of acyclic bleeding is increased in 1.6 times and developing IDA is an average degree.

The increasing the volume of menstrual bleeding is considered to be a natural reaction to the introduction of the IUD and does not require treatment. But if the amount of bleeding or duration of menstrual bleeding increases, it is necessary to classify as the menorrhagia, that is the most common cause of IDA [7, 9]. As indicated above, the application of IUD requires deep studies on the estimation of its in the development of IDA. Despite the wide use of IUDs, the incidence of IDA in women bearing a copper spiral ways of prevention of this disease in Uzbekistan has not been studied.

In this regard, *the aim of this research* is defining correlation between period of use intrauterine devices and women iron deficiency and to justify the timely prevention and treatment.

Material and methods

450 women in reproductive age who are use copper bearing IUD for 3 years were investigated. The control group consisted of 40 women without IUD.

According to Muthal - Rathore A. (2004), recommendations that a copper-containing IUD is T-shaped (Cu T380A) should be inserted within 48 hours after the childbirth because of absence of contamination and inflammation in the birth canal.

Study of the morphological composition of peripheral blood were evaluated by determining the amount of hemoglobin, erythrocytes, leukocytes, platelets and leukocyte count by standard methods.

Results and discussion

Initially 24 (16,0%) women of the 1 group had the hematological index remained within the normative values, the rest of them 126 (84. 0%) showed mild anemia, as hemoglobin, number of erythrocytes and color index were slightly below from normative index, it is because of some increased number of reticulocytes (Table 1).

By the end of the 6th month women who bear the IUD hematological parameters decreased noticeably. So, in 21 (14.0%) surveyed women hematological parameters remained within the normative index, the rest of them detected a mild degree of anemia. Hemoglobin content significantly decreased 1.2 and 1.1 times compared to standard values and the baseline index and it occurred because of a decreasing the content of erythrocytes.

The bench mark of platelet numbers were significantly increased in respect of the control group ($P<0.05$), but after 6 and 12 months, the number of them significantly reduced, not only in respect of the original data ($P<0.05$), but in respect of the control group ($P<0.02$).

The same trend continued to the end of the 1st year of wearing IUD. While only 9 (6.0 percent) women had hematological parameters remained within the normative values that were 2.7 and 2.3 times less than in the original values of the 6th month of the survey. The rest (94.0%) of surveyed patients revealed mild anemia, more original level. Hemoglobin decreased by 1.2 ($P<0.01$) times, the content of reticulocytes increased by 1.2 ($P<0.05$) times, compared with the normative index.

Consequently, bearing the IUD leads to a risk of anemia, the severity of the anemia associated with the bearing elongation IUD.

Table 1. Hematological characteristics 1 group of women who bear IUD (Cu-T380A) in the dynamics of bearing, $M \pm m$.

Indicators of hemogram	Terms of research, months			
	Control n=40	IUD, n=150		
		Initial	After 6 month	After 12 month
Hb, g/l	128.2±0.8	117.7±0.6*	111.2±0.7* ^	110.3±0.8* ^
Erythrocytes, $10^{12}/l$	4.5±0.04	4.3±0.02*	4.3±0.02*	4.3±0.02*
The color index	0.9±0.01	0.9±0.004	0.8±0.006*	0.8±0.007*
Platelets $10^9/l$	251.0±2.9	267.5±3.4*	245.2±2.2* ^	240.5±2.9* ^
Reticulocyte	4.7±0.4	5.4±0.3	5.4±0.3*	5.7±0.2* ^

Note: *-differences with respect to data of the control group; ^-differences with respect to initial data.

The women of the 2 group surveyed at baseline, 27 (18.0%) women hematological parameters remained within the normal index and rest of them (820%) detected mild anemia, as hemoglobin, number of erythrocytes and color index were slightly below from the normative values, because of some increase reticulocytes (*Table. 2*).

Table 2. Hematological characteristics of women with IUD (Cu-T380A) 2 groups in the dynamics of wearing, $M \pm m$.

Term of research in months	Indicators of hemogram				
	Hb,g/l	Erythrocytes/ $10^{12}/g/l$	Color index	Platelets $10^9/l$	Reticulocit $10^9/l$
Control group	128.2±0.8	4.5±0.04	0.9±0.01	251.4±2.9	4.7±0.4
Initial (Source)	110.3±0.9*	4.4±0.03*	0.9±0.01	261.4±3.2*	5.2±0.4*
After 6 months	108.5±0.9*	4.3±0.04*	0.8±0.01*^	241.5±1.9*^	5.8±0.3*^
After 12 months	106.6±1.0*^	4.3±0.02*	0.7±0.01*^	234.8±2.2*^	5.8±0.2*^
After 18 months	104.9±1.1*^	4.3±0.02*	0.7±0.01*^	221.4±2.2*^	5.9±0.2*^
After 24 months	103.1±1.1*^	4.2±0.02*^	0.7±0.01*^	214.5±1.9*^	6.0±0.2*^

Note: * - differences with respect to data of the control group; ^ - differences with respect to initial data.

By the end of the 6th month of bearing the IUD in this group of women hematological parameters decreased. So, 21 (14.0%) surveyed women had hematological parameters remained on the level of normative index, others noted a mild degree of anemia. Hemoglobin significantly decreased in 1.2 ($P < 0.001$) times, on the background of increasing the number reticulocytes in 1.2 times ($P < 0.05$), relative to normative index. In this period a significant decrease in the number of platelets in 1.1 times were observed. The same trend continued to the end of the 1st year of wearing Navy. While only 9 (6.0 %) women hematological parameters remained within the normative values of 3.0 and 2.3 times less than in initial values and 6-month surveys. The rest (94.0%) of surveyed revealed mild anemia, more original level. Hemoglobin decreased by 1.2 ($P < 0.01$) times, the content of reticulocytes increased by 1.23 ($P < 0.001$) times relative to normative values.

By the end of the 18th month of the IUD bearing in this group of women hematological parameters decreased. So, 9 (6.0 %) surveyed women had hematological parameters remained within the normative index, in rest of them detected a mild form (92.0%) of anemia and average form in (4.7%, n=7) severe form of anemia. Hemoglobin significantly decreased in 1.2 ($P < 0.01$) times compared to normative values, against only a tendency to decrease the content of erythrocytes. The content of reticulocytes increased by 1.2 ($P < 0.05$) times compared to values of healthy women, and also tended to increase relative to baseline.

By the end of the 2nd year of wearing the IUD 9 (6.0 percent) women had hematological parameters remained within the normative values, 132 (88.0%), IDA is light and 9 (6.0 %) of moderate severity. Hemoglobin decreased by 1.2 ($P<0.05$) and 1.1 times ($P<0.05$), the content of reticulocytes increased by 1.3 ($P<0.01$) and 1.2 ($P<0.05$) times, relative to normative values and benchmarks.

Therefore, women of group 2 prolonged bearing of the IUD had the increasing risk of developing iron deficiency anemia. Women of 3 group were surveyed at baseline, 27 (18 0%) hematological parameters remained within normal values, the rest (82 0%) showed mild anemia, as hemoglobin, number of erythrocytes and color index were slightly below from the normative values, amid some increase of reticulocytes (Table. 3).

Correlation analysis between the indicators of the hemoglobin level and red blood cells in women of this group showed a weak, negative correlations ($\rho=-0.3$).

Table 3. Hematological characteristics of women of 3 group with IUD (Cu-T380A) in the dynamics of wearing $M\pm m$.

The time of the study in month	Indicators of hemogram.				
	Hb, g/l	Erythrocytes $10^{12}/g/l$	Color index	Platelets $10^9/l$	Reticulocits $10^9/l$
Control group	128.2 \pm 0.8	4.5 \pm 0.04	0.9 \pm 0.01	251.4 \pm 3.0	4,7 \pm 0,4
Initial(sources)	117.7 \pm 0.6*	4.3 \pm 0.02*	0.9 \pm 0.004	267.0 \pm 3.4*	5,4 \pm 0,2*
After 6 months	108.8 \pm 0.8*^	4.3 \pm 0.02*	0.8 \pm 0.005*	241.4 \pm 2.9*^	5,8 \pm 0,2*^
After 12 months	106.4 \pm 0.9*^	4.3 \pm 0.01*	0.7 \pm 0.002*^	234.5 \pm 2.2*^	5,8 \pm 0,2*^
After 18 monts	103.6 \pm 1.0*^	4.3 \pm 0.02*	0.7 \pm 0.005*^	231.4 \pm 1.9*^	5,7 \pm 0,2*^
After 24 monts	101.0 \pm 1.1*^	4.3 \pm 0.02*	0.7 \pm 0.006*^	225.1 \pm 2.2*^	5,9 \pm 0,2*^
After 30 month	98.0 \pm 1.2*^	4.2 \pm 0.03*^	0.7 \pm 0.006*^	214.5 \pm 1.9*^	5,9 \pm 0,2*^
After 36 month	94.8 \pm 1.4*^	4.1 \pm 0.03*^	0.7 \pm 0.008*^	205.2 \pm 2.2*^	6,0 \pm 0,3*^

Note: * - differences with respect to data of the control group; ^ - differences with respect to initial data.

This is probably due to the fact that the organism is an open system and for regulation of various metabolic processes in close adhesion is undesirable. However, even the presence of weak negative correlation indicates the presence of certain relationship between number reticulocyte and hemoglobin level. This is probably due to the presence of mild anemia in this group of women.

By the end of the 6th month of bearing the IUD in this group of women hematological parameters decreased. So, 9 (6.0 %) surveyed women had hematological parameters remained within normal limits and in the rest of them (94.0%) detected a mild degree of anemia. Hemoglobin significantly decreased 1.2 ($P<0.05$) times, amid the increase in the number of reticulocytes 1.2 times ($P<0.05$), relative to the norm.

Analysis of correlation between level of hemoglobin and reticulocytes in women of this group by the end of the 6th month of bearing the IUD showed the preservation of the average, negative correlations ($\rho=-0.5$). This is due to a more pronounced decrease in hemoglobin and, consequently, an increase in the number of reticulocytes.

The same trend continued to the end of the 1st year in IUD bearing patients. While only 9 (6.0 %) women had hematological parameters remained within normal range. The rest (94,0%) of surveyed patients revealed a mild anemia, more original level. Hemoglobin decreased by 1.2 ($P<0.05$) times, the content of reticulocytes increased by 1.2 ($P<0.05$) times, relative to normative values.

Also as in previous periods, this period characterized as a weak, negative correlation between the level of hemoglobin and reticulocytes ($R=-0,4$), i.e. we can say that by the end of the first year of bearing the IUD, despite the presence of mild anemia, there are weak correlations, indicating

the possibility of diversion of regulatory mechanisms in the maintenance of hemostasis

By the end of the 18th month women of this group who bear the IUD had decreased hematological parameters. So, in 6 (4.0%) of the surveyed women hematological parameters remained within the normative values, others noted light (92.0%) and average (4.0%) of the severity of anemia. Hemoglobin significantly decreased in 1.2 ($P<0.05$) and 1.1 ($P<0.05$) times, the number of reticulocytes increased by 1.2 and 1.1 times, respectively, the values of the control group and baseline, indicating a developing IDA.

However, starting from 2nd year in women who bear IUD, the regulatory systems of mobility significantly worsens. So, the correlations between the indicators of the level of hemoglobin and number of erythrocytes become more rigid, as we identified the average, but more pronounced correlation negative correlation ($\rho=-0.6$).

By the end of the 2nd year of women who bear IUD with normal haematological indices were identified, 149 (99.3%) had IDA on light level and 1 patient (0.7%) of moderate severity. Hemoglobin decreased by 1.3 ($P<0.01$) and 1.2 ($P<0.05$) times, the content of reticulocytes increased by 1.3 ($P<0.01$) and 1.1 ($P<0.05$) times, relative to normative values and benchmarks. In this case, we identified a medium, negative correlation between level of hemoglobin and red blood cell count ($\rho=-0.5$), due to the more pronounced increase of reticulocytes, a significant reduction in the level of hemoglobin. This is confirmed by the development of all examined women with mild anemia.

By the end of 30 th month of wearing the IUD in this group of women hematological parameters was characterized by a marked decrease. So, women with normal hematological parameters was not identified, 144 (96.0%) was light, in 6 (4.0%) of the average severity of anemia. Hemoglobin decreased significantly to 1.3 ($P<0.01$) and 1.2 ($P<0.05$) times, the number of reticulocytes increased by 1.3 ($P<0.01$) and 1.1 times, respectively, the values of the control group and baseline, indicating a developing IDA. By that time, we found a significant decrease in the number of platelets by 1.2 ($P<0.05$) and 1.2 ($P<0.05$) times, respectively. As lengthening the duration of wearing WMC correlation become more pronounced. Negative correlation increases even more, becoming strong and making $\rho=-0.7$. **The presence of a closer correlation between these indices significantly reduces the handling of regulatory systems and reduces the compensatory capacity of the organism, as evidenced by the development in some women, the anemia of moderate severity.**

By the end of the 3rd year women who bear IUD with normal hematological index, were also identified. 93 (62.0%) patients had IDA on the mild level and 57 (38.0%) patients - moderate severity anemia. Hemoglobin decreased by 1.4 ($P<0.001$) and 1.2 ($P<0.05$) times, the content of reticulocytes increased by 1.3 ($P<0.01$) and 1.1 ($P<0.05$) times, as compared to control and baseline data. A more pronounced reduction of hemoglobin to the increase in the number of reticulocytes resulted in the formation between them of a strong, negative correlations ($\rho=-0.8$). **This is confirmed by more frequent detection of women with an average degree of anemia, suggesting a decrease in adaptive opportunities of an organism in the maintenance of hematopoiesis.**

Therefore, in women of the 3rd group for a long period of bearing the IUD substantially increased risk of developing iron deficiency anaemia. The severity increases as the length of the bearing IUD, especially towards the end of the 3rd year wearing.

The next step was to study the morphological state of peripheral blood erythrocytes in the dynamics of bearing IUD. The results showed that in the control group almost all the women without IUDs morphology of erythrocytes were not violated, and they were characterized as red blood cells with normal morphology (normochromic and normocytic).

Women of the main group were marked by reduction in the density of coloring of red blood cells respectively by groups 5.3% ($n=8$), 17.3% ($n=26$) and 19.3% ($n=29$) cases, anisocytosis (respectively groups, at 2.7%, $n=4$; 14.0% - $n=21$ and 15.3% of $n=23$ cases), the prevalence of microcytosis - according to their group 1.3% ($n=2$), 10.7 percent ($n=16$) and 14.0% ($n=21$) cases as the length of time wearing the IUD.

Normochromic and normocytic was mainly revealed in the early stages of bearing the IUD (up to 1 year - 1 group). The incidence of morphologically changed cells increased an order of magnitude ($P < 0.001$) in the later stages of bearing IUD (2-3 years - 2 and 3 groups) and was detected in the form of anisocytosis, microcytosis, expressed hypochromia, echinocytes, and stomatocytes.

Conclusions

Prolonged bearing IUD of reproductive women age leads to a risk of anemia, especially in 2-3 years, due to the increase in the duration of monthly blood loss, their volume and causes women to refuse this type of contraception.

The morphological state of peripheral blood erythrocytes in the dynamics of bearing the IUD was characterized by a reduction in the density of color of erythrocyte anisocytosis, microcytosis. Normochromic and normocytic was mainly revealed in the early stages of bearing the IUD (up to 1 year - 1 group). The incidence of morphologically changed cells increased an order of magnitude ($P < 0.001$) in the later stages of bearing IUD (2-3 years - 2 and 3 groups) and was detected in the form of anisocytosis, microcytosis, expressed hypochromia, echinocytes, and stomatocytes.

Women of childbearing age with normative deviations of hematological parameters of blood should be assigned to prevent iron supplementation of 120 mg per day for 2-4 months weekly.

REFERENCES

1. Aliyev D.A. Peculiarities of women's reproductive health, using contraception. Bulletin of the Association of physicians of Uzbekistan. 2001; 1: 29-31.
2. Asadov D.A. and co-authors. Clinical guidelines for the screening, prevention and treatment of IDA. News of dermatology and venereology and reproductive health. Tashkent. 2004; 3: 2-8.
3. Bayev O.R., Budanov P.V., Rybin M.V. Prevention of iron deficiency in pregnant women is the basis of treatment of anaemia and associated pregnancy complications. Issues of gynecology, obstetrics and Perinatology. 2006; 5: 93-97.
4. Buganov A.A. Clinical-diagnostic value of indicators of ferrokinetic in serum. Clinical laboratory diagnostics. 2001; 7: 14-16.
5. World health organization: Medical eligibility criteria for contraceptive use. The Directory of medical assistants and midwives. 2008; 10: 28-37.
6. Jabborova Yu., Malikov B. Iron deficiency anemia in obstetrics and gynecology: guidelines. Tashkent. 2011; 3: 27.
7. Juraeva Z. E. Role of iron-deficiency States in the development of iron deficiency anemia. The journal of physician. Samarkand. 2007; 4: 121-123.
8. Kuznetsova I. V. Intrauterine contraception. Gynecology. 2008; 10: 1210-1215.
9. Mamatkulova D. F. To the question about the frequency of iron deficiency anemia among women of reproductive age. Herald of the doctor. Samarkand. 2009; 5: 52-54.
10. Saidgareev B. K. the Benefits of the IUD as a birth control method. Bulletin of the GP doctor. Samarkand. 2009; 3: 334-335.
11. Saidova R. A., A. D. Makatsaria Choice of contraceptive methods in risk groups. Obstetrics and gynecology. 2007; 4: 17-22.
12. Serov V. N., Shapovalenko S. A., Flaks G. A. Diagnosis and treatment of iron deficiency conditions in women in various periods of life. The Atmosphere. Cardiology. 2008; 2: 17-20.
13. Abott J. Transcervical sterilization. O. Curr Obstetrics and gynecology. 2007; 19: 12.
14. Backman T., Rauramo I. Comparative study on contraceptive efficacy and clinical performance of the copper-low-density polyethylene nanocomposite IUD and the copper T220C IUD. Obstet. Gynecol. 2005; 106.4: 813-817.
15. Meirik O. Intrauterin devices - upper and lower genital tract infections. Contraception. 2007;75(6): 41-47.

THE IRON DEFICIENCY CONDITION IN WOMEN OF REPRODUCTIVE AGE WHO USED COPPER-CONTAINING INTRAUTERINE DEVICE

M.T. Khamdamova, I.B. Khamdamov, A.B. Khamdamov

Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan

E-mail: Muhayo-1969@mail.ru

Evaluation of the real prevalence of iron-deficiency condition is revealed. Timely identifying and undertaking relevant firepropertychange events allows prevent the development of iron deficiency anemia.

Keywords: iron deficiency, ceruloplasmin, transferring, ferritin hemoglobin.

ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЕ СОСТОЯНИЕ У ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА, ПРИМЕНЯВШИХ МЕДЬСОДЕРЖАЩИЕ ВНУТРИМАТОЧНЫЕ СПИРАЛИ

М.Т. Хамдамова, И.Б. Хамдамов, А.Б. Хамдамов

Бухарский государственный медицинский институт, Узбекистан

E-mail: Muhayo-1969@mail.ru

Представлена оценка реальной распространенности железодефицитного состояния. Своевременное выявление и проведение соответствующих ферропрофилактических мероприятий позволяет предотвратить развитие железодефицитной анемии.

Ключевые слова: дефицит железа, церулоплазмин, трансферрин, ферритин, гемоглобин.

Анемия – одна из видов краевой патологии, распространенной как среди взрослого, так и детского населения Республики Узбекистан. Она оказывает отрицательное влияние на состояние здоровья, снижает иммунную реактивность организма и повышает восприимчивость к различным заболеваниям. Поэтому изучение заболеваемости железодефицитной анемии (ЖДА), определение факторов, формирующих патологию, выявление местных проблем, имеет большое теоретическое и практическое значение [1,3,4,5,8].

Железодефицитное состояние (ЖДС) и его манифестная стадия – ЖДА широко распространены во всем мире. Распространенность ЖДС в развитых странах составляет 5-20%, в развивающихся странах до 90%, численность населения планеты ЖДС достигает более 2 млрд. человек [6,9].

Изучение и оценка реальной распространенности ЖДС вообще, в том числе ЖДА и латентного дефицита железа (ЛДЖ), своевременное выявление их и проведение соответствующих ферропрофилактических мероприятий позволяет предотвратить развитие ЖДА [6,7,9,10].

Научные достижения последних лет убедительно доказывают, что дефицит железа вызывает глубокие нарушения функции всех органов и систем организма. вследствие хронического кислородного голодания и нарушения окислительно-восстановительных процессов в клетках. Учитывая большую распространенность и тяжелые последствия ЖДС, проблема ЖДС признана глобальной проблемой современности [5,8].

ЖДА это полиэтиологическое хроническое заболевание, обусловленное истощением запасов железа в организме, характеризующееся гипохромией и уменьшением эритроцитов [9,10].

ЖДА широко распространенное заболевание, охватывающее более 500 млн. человек на планете. В слабо развитых странах с низким жизненным уровнем населения эта патология встречается значительно чаще, чем в Западной Европе и Северной Америке, поскольку

причины развития дефицита железа связаны не только с медицинскими и биологическими аспектами, но и с социальными проблемами общества [6,9,10].

К наиболее уязвимым в отношении развития ЖДА группам населения относятся дети младших возрастов и женщины репродуктивного возраста. ЖДА ухудшает качество здоровья беременных женщин и новорожденных детей [2, 3,7, 10].

ЖДА значительно отягощает гестационный период и роды, занимая второе место после гипертензивных состояний во время беременности среди факторов риска перинатальной, неонатальной и младенческой смертности [2,3,7,8].

Высокий риск дефицита железа (ДЖ) сохраняется в постнатальном периоде у детей, рожденных матерями с ЖДА. Учитывая неблагоприятное влияние дефицита железа на здоровье женщин, что проявляется в развитии не только гипоксии, но и иммунодефицитных состояний и сниженной резистентности к инфекциям, актуальной является разработка практически доступных технологий, позволяющих диагностировать латентные формы ДЖ у женщин [3,6,10].

Дефицит железа у женщин обусловлен преимущественно кровопотерями. В случаях значительных кровопотерь, которые наблюдаются у девочек-подростков, женщин детородного и климактерического возраста при обильных длительных менструациях, дисфункциональных маточных кровотечениях, миоме матки, эндометриозе, наличии внутриматочных контрацептивов, при гинекологических и хирургических операциях, нередко развиваются железодефицитные состояния.

Возрастное снижение фертильности является общепризнанным фактом, однако до сих пор еще остаётся спорным вопрос о времени начала этого снижения. Данные литературы указывают на отсутствие (при регулярном менструальном цикле) достоверных различий в уровнях ФСГ, ЛГ, экстриола и прогестерона между женщинами с нормальной массой тела в возрасте после 45 лет и 18-30 лет [2, 8,10].

Железо играет также ключевую роль в образовании токсичных кислородных радикалов, которые могут поражать любые биологические молекулы. Защиту от окислительной токсичности железа и оптимальные условия его целенаправленного использования обеспечивают железосвязывающие белки, которые изолируют ионы железа от внутренней среды организма. Основные железосвязывающие протеины - трансферрин и ферритин транспортируют и хранят железо в растворимой нетоксичной форме [10].

Поступившее в организм железо соединяется с апотрансферрином и превращает его в насыщенный железом трансферрин [2,10]. На следующем этапе трансферрин взаимодействует с трансферриновыми рецепторами, находящимися на клеточной мембране. Затем образовавшийся комплекс путем эндоцитоза проникает в клетку. Там железо освобождается от трансферрина при эндосомальном окислении, поступает в митохондрии и в дальнейшем используется для синтеза гемма, цитохромов и других железосодержащих соединений [10].

Хранение и захват железа посттранскрипционно координируют и регулируют цитоплазматические субстанции – железорегуляторные белки 1 и 2, обладающие аконитазной активностью. В литературе их обозначают как IRP-1 (ironregulatory protein 1) IRP-2. Именно эти белки связываются с железоответственными элементами IRE (ironrensponsive elements), представляющие собой мРНК трансферриновых рецепторов и ферритина, и регулируют их трансляцию [2,3,5].

К факторам, влияющим на связывание IRP-1 и IRP-2 с mIRE относятся эритропоэтин (ЭПО), запасы тканевого железа, окись азота, окислительный стресс, гипоксия и/или реоксигенация. Можно считать, что IRP являются ключевыми модуляторами метаболизма железа и в клетке, ответственными за его гомеостаз при различных условиях [1,3,10].

Как известно, ЭПО основной регулятор продукции эритроцитов, поскольку он контролирует пролиферацию и дифференцировку эритроидных предшественников. Показано, что в

данном типе клеток ЭПО способен повышать акцидазную активность IRP-1 и IRP-2 по связыванию мРНК трансферриновых рецепторов, благодаря чему увеличивается их экспрессия и соответственно захват железа клеткой [3,5,8]. При ЖДА этот процесс всегда активизирован.

Основные причины ЖДА – кровопотери, как правило, связанные либо с патологией желудочно-кишечного тракта, либо обильными менструальными кровотечениями у женщин детородного возраста.

Дефицит железа в организме развивается, когда потери его превышают 2 мг/сутки. Причиной ДЖ является нарушение баланса его в сторону преобладания расходования железа над поступлением. В норме поступление железа с пищей таково, что любое, даже очень небольшое снижение поступления или увеличение потерь железа может привести к его дефициту [1,9].

В соответствии с предложенной О.Р. Баевым и соавторами [2006] классификацией различают три стадии дефицита железа: предлатентный, латентный и манифестный. Предлатентный дефицит железа характеризуется снижением запасов микроэлемента, но без уменьшения расходования железа на эритропоэз. Латентный дефицит железа характеризуется полным истощением запасов микроэлемента в депо, однако признаков развития анемии еще нет. Манифестный дефицит железа, или ЖДА – возникающий при снижении гемоглобинового фонда железа, проявляется симптомами анемии и гипосидероза.

Развитие ДЖ имеет несколько стадий. Первая стадия характеризуется истощением запаса железа без клинического проявления. Прелатентный ДЖ развивается, когда поступление железа с пищей не соответствует физиологическим потребностям (рост организма, менструации, беременность), но недостаточное поступление железа покрывается за счет запасов железа. Выявить скрытый дефицит железа можно лишь специальными исследованиями, такими как определение количества гемосидерина в макрофагах костного мозга и абсорбции радиоактивного железа в желудочно-кишечном тракте [1,4].

Вторая стадия – латентный дефицит железа – характеризуется задержкой синтеза гемма за счет снижения поступления железа к клеткам эритроидного ростка и ограничения продукции эритроцитов, увеличенным уровнем протопорфиринов в эритроцитах и уменьшением числа сидеробластов в костном мозге. В этот период могут наблюдаться гипохромия с тенденцией микроцитозу, уменьшение среднего объема эритроцитов (MCV – mean corpuscular volum), среднего содержания гемоглобина в эритроците (MCH – mean corpuscular hemoglobin) и средней концентрации гемоглобина в эритроците (MCHC – mean corpuscular hemoglobin concentration), незначительное снижение уровня сывороточного ферритина (СФ), эритроцитарного ферритина (ЭФ) и насыщения трансферрина железом (НТЖ). Клинические проявления в данном этапе связаны с уменьшением толерантности к физическим нагрузкам, что обусловлено снижением активности железосодержащих ферментов, хотя уровень гемоглобина остается достаточно высоким [1,4].

Третья стадия – клинически манифестная ЖДА – характеризуется выраженной гипохромией и анизопокилоцитозом эритроцитов, дальнейшим снижением MCH и MCV при увеличении ширины распределения эритроцитов по объему (RDW – red cell distribution width), уменьшением уровня сывороточного железа (СЖ), СФ <12мкг/л и НТЖ <15%, а также повышением общей железосвязывающей способности сыворотки (ОЖСС). В костном мозге обнаруживается гиперплазия эритрона за счет увеличения характерного вида полихроматофильных нормобластов с узким бахромчатым ободком цитоплазмы и практически полным отсутствием сидеробластов [1,4].

При выраженном дефиците железа симптомы отражают, прежде всего, тяжесть анемии и включают утомляемость, бледность и снижение переносимости физической нагрузки, так называемый анемический синдром [1,4].

В рамках сидеропенического синдрома может отмечаться мышечная слабость, не соответствующая степени анемии и обусловленная снижением уровня железосодержащих

ферментов мышц. С недостатком данных ферментов связаны трофические расстройства: выпадение волос, ломкость ногтей, сухость кожи, трещины в углах рта, извращение вкуса.

При длительном глубоком дефиците железа могут появиться глосситы, дисфагия, койлохия (ложкообразные ногти), нарушение желудочной секреции, недержание мочи при смехе, кашле. Однако чувствительность и специфичность этих симптомов невелика: дефицит железа диагностируют в основном лабораторными методами [1,4].

В лабораторной диагностике ЖДА основное практическое значение имеют три показателя: сывороточная концентрация железа, ферритина и общая железосвязывающая способность сыворотки.

Сывороточная концентрация железа отражает содержание железа, связанного с трансферрином – важный лабораторный показатель, на основании которого возможно проведение дифференциальной диагностики анемий и определение тактики лечения. Так, если при анемии отмечается снижение уровня сывороточного железа наряду со снижением ферритина сыворотки, это свидетельствует о железодефицитной этиологии анемии.

В другом случае сниженный уровень сывороточного железа сочетается с нормальным уровнем ферритина – это железоперераспределительная анемия, при которой развитие гипохромной анемии связано с нарушением процесса высвобождения железа из депо.

ОЖСС это общее количество железа, которое может связываться с трансферрином. В норме сывороточная концентрация железа составляет 9-27 мкмоль/л (50-150 мкг%), ОЖСС – 54-64 мкмоль/л (300-360 мкг%). При определении ОЖСС в исследуемую сыворотку добавляют определенное количество железа, часть которого связывается в сыворотке с белками-переносчиками, несвязанную с белками часть железа удаляют из сыворотки и определяют его количество [1,4]. При ЖДА сыворотка пациента связывает больше железа, чем в норме – регистрируется увеличение ОЖСС.

Обычно рассчитывают также насыщение трансферрина (процентное соотношение связанного с трансферрином железа к ОЖСС) – основного белка-переносчика железа в сыворотке крови. Однако молекула трансферрина может связать два атома железа. В норме этот показатель колеблется от 30 до 50%, при дефиците железа падает ниже 20%, а клинически значимая перегрузка железом наступает при насыщении трансферрина свыше 50-60%. Сывороточная концентрация ферритина находится в равновесии с содержанием ферритина в тканях и отражает величину запасов железа в организме. Нормальные значения сывороточной концентрации ферритина различаются в зависимости от возраста и пола. Для мужчин они составляют 50-150 мкг/л, а для женщин – 15-50 мкг/л. Уровень ферритина ниже 15 мкг/л указывает на истощение запасов железа [1,4].

Выявление скрытых анемических состояний всегда затруднено в связи с неспецифической картиной заболевания и широкой вариабельности нормативов концентрации сывороточного железа (СЖ) и ферритина (СФ), общей и латентной железосвязывающей способности сыворотки (ОЖСС и ЛЖСС) и коэффициента насыщения трансферрина (КНТ). Это значительно снижает информативность этих диагностических тестов при традиционном их использовании в клинко-диагностической практике для выявления латентного ДЖ. Возможность индивидуального подхода к оценке показателей метаболизма железа реальна лишь при анализе временной организации обмена этого микроэлемента [1,4].

На основании исследования суточной динамики поступления, утилизации, депонирования и экскреции железа, титра эритропоэтина, кинетики эритропоэза, продукции эритроцитов, продолжительности их жизни, энзиматического и цитометрического профилей, концентрации СФ и СЖ было доказано, что основными факторами биоритмов сидеремии являются синтез гемоглобина эритроном и депонирования микроэлемента в РЭС печени, селезенки, костного мозга. Доказано, что диагностическим критерием скрытого ДЖ служит сокращение разницы между утренней или дневной и вечерней концентрацией СЖ до 3,5 мкмоль/л и менее [1,4].

Как известно, повышение объема менструального кровотечения считается закономерной реакцией на введение ВМК и не требует лечения [1,10]. Примерно у 10% практически здоровых женщин отмечается меноррагия, при ношении ВМК данный показатель достигает 19% [1]. Но в случаях, если по количеству теряемой крови или продолжительности менструального кровотечения его приходится классифицировать как меноррагию, то это является наиболее частой причиной ЖДА.

Медьсодержащие ВМК нередко вызывают нерегулярные кровянистые выделения и другие побочные эффекты [3,6,9]. Они повышают менструальную кровопотерю на 20-50% на протяжении первых 6-12 месяцев.

Причинами нарушения менструального цикла большинство исследователей связывают с микротравмами эндометрия, изменением его фибринолитической системы (активацией плазминогена, антитромбина III и снижением уровня фибриногена) и гиперпростагландинемией [5,10].

При длительном использовании (более 3-х лет) медьсодержащих ВМК с целью планирования семьи возможна миграция меди, приводящая к увеличению меди в биосредах, увеличению церулоплазмينا (ЦП). Вместе с тем достоверное снижение концентрации железа в цельной крови может быть предрасполагающим фактором развития ЖДА с последующим нарушением гомеостаза [2].

ЦП – медьсодержащий гликопротеид, относящийся к α_2 -глобулиновой фракции плазмы крови. В состав молекулы ЦП входит по различным данным 6-7 ионов меди [2]. Тот факт, что большая часть меди в сыворотке крови здорового человека до 95%, входит в состав ЦП, кажется убедительным аргументом в пользу предположения о способности этого белка транспортировать медь. Обнаружение ферроксидной активности ЦП позволило предположить, что этот фермент является связующим звеном между обменом железа и меди. ЦП необходим для поддержания нормального уровня окисленного железа в плазме крови.

Учитывая известные данные о влиянии половых гормонов на эритропоэз в костном мозге, а также закономерности изменений гормонального профиля на протяжении менструального цикла, предложено, что диагностика ДЖ у женщин репродуктивного возраста будет более информативной в определенные его дни.

Заключение

Таким образом, проведение диагностики скрытого ДЖ в раннюю лютеиновую фазу менструального цикла повышает информативность результатов и снижает вероятность получения ложноположительных данных обследования женщин фертильного возраста, которые являются группой риска по развитию ДЖ. Выявление нарушений обмена железа позволяет прогнозировать манифестацию ДЖ у данного контингента женщин еще до наступления беременности на этапах планирования семьи с целью своевременной его коррекции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баев О. Р., Буданов П. В., Рыбин М. В. Профилактика железодефицита у беременных – основа лечения анемии и ассоциированных осложнений беременности. Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. 2006; 5: 93-97.
2. Ким Л. Б. Диагностическое и прогностическое значение сывороточного церулоплазмينا. Клиническая лабораторная диагностика. 2006; 5: 13-19.
3. Дворецкий Л. И. Лечение железодефицитной анемии. Русский медицинский журнал. 2006; 6: 1312-1316.
4. Жураева З. Ё. Роль железодефицитных состояний в развитии железодефицитной анемии. Вестник врача. Самарканд. 2007; 4: 121-123.

5. Маматкулова Д. Ф. К вопросу о частоте железодефицитной анемии среди женщин фертильного возраста. Вестник врача. Самарканд. 2009; 5: 52-54.
6. Низовцева О. А. Практические подходы к диагностике и лечению железодефицитной анемии. Журнал «Трудный пациент». 2010;1-2: 28-31.
7. Серов В. Н., Шаповаленко С. А., Флакс Г. А. Диагностика и лечение железодефицитных состояний у женщин в различные периоды жизни. Кардиология. 2008; 2: 17-20.
8. Таджибаев Ш. С., Сулейманова Д. Н. Оценка программы по профилактике и борьбы с анемией в Узбекистане: Заключительный отчет. Ташкент. 2006; 106 с.
9. Хиллман Р. Железодефицитная и другие гипорегенераторные анемии. Внутренние болезни по Тинсли Р., Харрисону. 2005; 2: 770.
10. Юсупова У. Ю., Мирзаева А., Юлдашев Р. С. Анемия тяжелой степени как фактор развития акушерских осложнений. Вестник врача общей практики. 2003; (27). Спец. Вып., ч.2: 116-119.

NEUROLOGICAL COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH CHRONIC RENAL FAILURE UNDER HEMODIALYSIS TREATMENT

E.G. Kholodova, D.N. Makhmudov, B.A. Nazarov, R.L. Muhamediev, R.R. Kadyrov

The Republican Centre of transplantation kidney, Tashkent, Uzbekistan

E-mail: lenapa71@mail.ru

Chronic renal failure (CRF) is the outcome of a long course of somatic diseases. Common causes of CRF are chronic glomerulonephritis, hypertension, diabetes, etc. a Serious problem for patients with chronic renal failure being on hemodialysis are neurological complications.

Keywords: renal failure, neurological complications.

НЕВРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСЛОЖНЕНИЯ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПРОГРАММНЫМ ГЕМОДИАЛИЗОМ

Е.Г. Холодова, Д.Н. Махмудова, Б.А. Назаров, Р.Л. Мухамедхожиев, Р.Р. Кадыров

Республиканский Центр трансплантации почки, Ташкент, Узбекистан

E-mail: lenapa71@mail.ru

Хроническая почечная недостаточность (ХПН) является исходом длительно протекающих соматических заболеваний. Частыми причинами ХПН являются хронический гломерулонефрит, гипертоническая болезнь, сахарный диабет и др. Серьезной проблемой для больных ХПН, находящихся на программном гемодиализе являются неврологические осложнения.

Ключевые слова: почечная недостаточность, неврологические осложнения.

Сведения о частоте ХПН весьма разноречивы, что объясняется разноречивыми возможностями популяционного анализа этой проблемы. По данным European Renal Association (ERA-EDTA) Registry [3], в программном гемодиализе (ПГ) нуждаются 300 человек с терминальной почечной недостаточностью (ТПН) на 1 млн. населения. Ежегодный прирост числа больных, нуждающихся в лечении ПГ, составляет 150-200 на 1 млн. жителей. А с учетом уже получающих данное лечение от 400 до 600 на 1 млн. жителей [5].

В настоящее время коррекция ТПГ осуществляется за счет ПГ, перитонеального диализ и трансплантации почки. По данным (ERA-EDTA), в 2011 году ПГ получали около 80% больных, перитонеальный диализ-15-18% и 1-2% в качестве первичного метода коррекции ТПН выполнялась пересадка почки [2,3].

Улучшение качества лечения и снижение общей смертности больных ТПН возможно при решении ряда проблем, главная из которых - это совершенствование методов ранней диагностики осложнений, возникающих при ПГ, и их своевременная коррекция[1]. Серьезной проблемой, которая стоит на пути дальнейшего улучшения результатов лечения больных, являются различные неврологические осложнения, развивающиеся во время ПГ. По данным Центра трансплантации почки г. Ташкента, частота неврологических осложнений у пациентов на ПГ составляет от 50 до 60%. Летальность от неврологических осложнений у нас составляла 7-15%, а среди больных с развившимся инсультом летальность достигала до 70%. К наиболее частым осложнениям относятся острые и хронические нарушения мозгового кровообращения, такие как транзиторные ишемические атаки, инсульты, дисциркуляторная энцефалопатия (ДЭ) и уремическая полиневропатия (ПНП).

John T. Dandirdas et.al. [4] выделяют следующие варианты нарушения ЦНС у больных на гемодиализе: 1) острые нарушения мозгового кровообращения во время гемодиализа или

сразу после него; 2) хроническая деменция на регулярном ПГ; 3) субклинические проявления мозговых нарушений у адекватно леченных больных; 4) острые нарушения мозговых функций, не связанные с диализом, а являющиеся следствием уремии.

Диагностика, лечение, профилактика неврологических нарушений у больных на ПГ представляет сложную задачу, с которой приходится сталкиваться врачам диализных центров. Трудности в лечении этих нарушений связаны с тяжестью основного заболевания и стёртостью клинических проявлений.

Дисциркуляторная энцефалопатия является одной из самых частых осложнений ХПН при программном гемодиализе. Важнейшим патогенетическим механизмом развития ДЭ является артериальная гипертензия (АГ), которая встречается у 80-90% пациентов. Развитие АГ связано с задержкой жидкости в организме. Гиперволемическая гипертензия, развивающаяся вследствие задержки натрия и воды, встречается в 95% случаев почечной гипертензии. В 5% случаев при ХПН наблюдается более тяжелая артериальная гипертензия, которая приобретает черты злокачественности, сопровождаясь тяжелым поражением коронарных и церебральных сосудов. Длительное повышение артериального давления у больных на ПГ приводит к тотальному поражению сосудов головного мозга. По мере прогрессирования заболевания стенки артерий пропитываются белковыми фракциями, развивается некроз, что приводит к склерозированию церебральных сосудов.

Анемия наблюдается у 80% больных с компенсированной стадией ХПН и у 100% больных с ТПН. Анемия является серьёзным фактором, влияющим на развитие хронической ишемии головного мозга. Проведение ПГ способствует дальнейшему прогрессированию анемии. Наиболее существенным фактором в развитии анемии у больных с ХПН служит дефицит эритропоэтина. Анемия способствует прогрессированию гипоксии головного мозга. А также влияет на скорость развития уремической полиневропатии. Наши исследования показывают, что коррекция анемии эритропоэтином приводит к улучшению общего состояния больных и улучшили признаки нарушения мозгового кровообращения.

У больных с ТПН развивается тромбоцитопения, которая приводит к увеличению времени кровотечения. Все эти факторы могут служить причиной развития у больных спонтанных кровоизлияний (внутри мозговых, субарахноидальных и субдуральных).

Как показали наши исследования, уремическая энцефалопатия у больных на ПГ развивается, как правило, в результате неадекватного гемодиализа. Основные проявления УЭ представлены в основном нейроповеденческим синдромом. При развитии тяжелой формы УЭ пациенты дезориентированы, наблюдаются судорожные приступы, психомоторное возбуждение, прогрессирующее снижение памяти.

Относительно частым осложнением ПГ является синдром диализного дисбаланса (СДД). Во время процедуры гемодиализа концентрация осмотически активных веществ в тканях снижается медленнее, чем в крови. В результате возникает временный осмотический градиент, приводящий к перемещению воды из плазмы крови в ткани с возможным развитием отёка мозга. Осмотически активными веществами являются натрий, органические кислоты и мочевины. Основными проявлениями синдрома СДД, обычно развивающегося или во время процедуры гемодиализа или вскоре после её окончания, являются тошнота, рвота, мышечные подергивания.

Психоневрологические проявления являются наиболее частыми осложнениями у больных, принимающих заместительную терапию. Их проявления – повышенная возбудимость, депрессия, нарушение сна. Нарушения сна встречается у 50% больных на ПГ. Депрессия и тревожность, связанные с зависимостью от аппаратного лечения, снижением качества жизни провоцируют суицидальные попытки, частота которых у данной категории больных в 10 раз выше.

Уремическая полиневропатия является наиболее частым неврологическим осложнением со стороны периферической нервной системы. Несмотря на адекватный гемодиализ, у

больных имеется высокий риск развития ПНП. Среди причин, способствующих прогрессированию ПНП, важное место занимают электролитные нарушения, артериальная гипертензия с ишемией нервов, анемия, вирусный гепатит. Наиболее вероятно, что развитие уремической ПНП обусловлено сочетанным влиянием многих факторов.

Таким образом, у больных на ПГ развиваются неврологические осложнения, которые снижают их качество жизни и в ряде случаев приводит к летальным исходам. Наиболее частыми осложнениями являются острые и хронические нарушения мозгового кровообращения, уремическая полиневропатия. Повреждения нервной системы у пациентов, получающих заместительную терапию, вызваны целым рядом сочетано действующих факторов. К важнейшим из них относятся: уремия, дислипидемия, артериальная гипертензия, анемия, гипергидратация, нарушение электролитного баланса и др. Длительное проведение программного гемодиализа также способно генерировать развитие ряда специфических неврологических осложнений.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ермоленко В.М. Хроническая почечная недостаточность. Монография, 1995.
2. Стецюк Е.А. Современный гемодиализ. Монография, 1998.
3. European Renal Association (ERA-EDTA) Registry, *Nephron*, 2011;V,56:111-128.
4. Natham F. Penersen S.E. Dialysis encephalopathy. *Acta Paediat Scand*. 2012; V 69: 793 – 796.

CONVULSIONS WITH PERINATAL LESIONS OF THE NERVOUS SYSTEM IN INFANTS**S.G. Xudoydodova , A.R. Oblokulov, M.A. Atoeva. M.A. Farmanova**

Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan

E-mail: ablakulov@mail.ru

The causes febrile seizures with perinatal lesions of the nervous system in infants were studied.

Keywords: children, febris, convulsion, hipocotion, infection.

СУДОРОЖНЫЙ СИНДРОМ С ПЕРИНАТАЛЬНЫМ ПОРАЖЕНИЕМ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ**С.Г. Худойдодова, А.Р. Облокулов, М.А. Атоева, М.А. Фарманова**

Бухарский государственный медицинский институт, Узбекистан

E-mail: ablakulov@mail.ru

Изучены причины фебрильного судорожного синдрома с перинатальным поражением нервной системы у детей раннего возраста.

Ключевые слова: дети, лихорадка, судороги, гипоксия, инфекция.

Введение

Несмотря на определенные успехи перинатологии, частота поражений ЦНС у детей снижается незначительно. Основными патогенетическими факторами повреждения мозга являются гипоксия-ишемия, травматическое воздействие и внутриутробное инфицирование [1,2]. У беременных женщин при положительных ответах на антитела TORCH-инфекции имело место неблагоприятное воздействие на беременность, а также на все органы и системы плода, особенно на его ЦНС [3].

В структуре детской инвалидности, поражения нервной системы, составляют около 50%, а заболевания нервной системы, приводящие к инвалидизации и дезадаптации детей, в 70-80% случаев обусловлены перинатальными факторами. Судорожные состояния встречаются у 2-3% детей в различном возрасте. Как правило, наличие судорог у ребенка требует от врача решения широкого спектра задач - определение причины возникновения судорог, возможной их взаимосвязи с другими заболеваниями, в том числе генетически детерминированными, определение риска повторных эпизодов судорог, трансформации их в эпилепсию, установление возможных предикторов прогноза, выбора тактики терапии и методов профилактики. Клиническая практика показывает, что при неправильной интерпретации природы судорог, недостаточном учете факторов риска, несвоевременной или неадекватной терапии возможно, развитие резистентных к антиконвульсантам, форм эпилепсии с выраженными нарушениями нервно психических функций и последующим формированием стойких изменений, приводящих к инвалидности [4].

Диагностика и лечение эпилепсии наиболее сложны в детском возрасте, так как спектр клинических проявлений судорог у детей чрезвычайно широк от неонатальных и фебрильных судорог до эпилепсии. Эпилептические синдромы и формы эпилепсии с началом приступов в детском возрасте чрезвычайно разнообразны по этиологии и клиническим проявлениям. В настоящее время их насчитывается более сорока [5]. Среди них имеются доброкачественные с нетяжелым течением, практически полным выздоровлением, а также более злокачественные формы, которые часто сопровождаются умственной отсталостью,

двигательными нарушениями и с трудом поддаются терапии.

В современной медицинской практике наметилась тенденция ограничения использования термина «судорожный синдром» как характеристика универсальной реакции организма на разные патогенные воздействия. Этот термин применим у новорожденных и у детей раннего возраста при первых судорожных состояниях неясного генеза. В дальнейшем удастся установить причины, вызывающие припадки [6].

Целью нашего исследования было изучение причин фебрильного судорожного синдрома с перинатально поражением нервной системы у детей раннего возраста.

Материалы и методы

Были обследованы 60 детей в возрасте от 1 месяца до года с фебрильным судорожным синдромом, поступившие в отделение интенсивной терапии. Детей находившиеся под наблюдением распределили на 3 группы: 1-я – 24 (40%) ребёнка, с судорожным синдромом, перенесшие перинатально церебральную ишемию-гипоксию родившиеся в срок, 2-я - недоношенные дети, перенесшие перинатально церебральную ишемию-гипоксию (6 детей (10%) на сроке гестации от 29 до 33 недель; 10 детей (16,7%) - на сроке гестации от 34-37 недель и 3-ья - 20 (33,3%) детей без патологии в перинатальном периоде с фебрильным судорожным синдромом.

Клинически выделили следующие синдромы, изменения со стороны центральной нервной системы, расстройства вегетативной нервной системы, синдром гипервозбудимости, нарушения моторного развития, сочетанные формы задержки. Расстройства вегетативной нервной системы проявлялись в виде изменения со стороны кожных покровов («мраморность», периорбитальный и периоральный цианоз, гипергидроз общий и ладоней), желудочно-кишечных дискинезий (метеоризм, срыгивания, неустойчивый стул). Синдром гипервозбудимости диагностировали при наличии эмоциональной лабильности, чрезмерной двигательной активности, тремора, неустойчивости концентрации внимания, при трудностях засыпания, дефиците сна в течение суток, нарушениях сна.

Детям, находившимся под наблюдением, проводили комплексное обследование, которое включало динамическое клиническое наблюдение. Клинические, биохимические лабораторные анализы и ИФА. Иммуноферментный анализ сыворотки крови на наличие маркеров цитомегаловируса и вируса простого герпеса I-типа (IgM, IgG) Инструментальные исследования электроэнцефалографию, ультразвуковое исследование мозга. Изучены анамнестические данные матерей во время беременности.

Результаты и обсуждение

У больных детей 1-й группы (34.5% больных детей), на момент обследования по данным субъективной оценки и клинического наблюдения были выявлены нарушения моторного развития, в виде мышечной дистонии или гипотонии. У 35% детей в клиническом статусе отмечался синдром гипервозбудимости, у 41% детей регистрировались расстройства вегетативной нервной системы (эмоциональная неустойчивость, капризность, расстройства сна). Лишь у 3% больных в исходах болезни на фоне перинатального поражения ЦНС отмечены очаговые нарушения. У 22.5% больных детей этой группы в психоневрологическом статусе отмечена задержка психомоторного развития. У детей 2-й группы выявлена повышенная частота очаговых поражений центральной нервной системы, по сравнению с таковой у больных 1-й группы (33 %), что указывает на тяжесть перенесенной гипоксии-ишемии мозга. У 64.5% больных детей были установлены нарушения моторного развития, а у 65% - расстройства вегетативной нервной системы такие как эмоциональная неустойчивость, капризность, расстройства сна, адинамия, апатия, повышенная раздражительность, плаксивость, тремор век подбородка, пальцев рук, похолодание конечностей, снижение аппетита, диспептическое нарушение, повышенная потливость. У подавляющего большинства детей наблюдалось

задержка психомоторного развития (58%) по сравнению с 1-й группой. Из анамнестических данных женщин, во время беременности, ведущим фактором поражений нервной системы у 22% детей 1-й группы, 48% детей 2-й группы стала цитомегаловирусная инфекция, у 8% 1-й группы, 12% 2-й группы – инфицирование вирусом простого герпеса 1-го и 2- типа, 41% детей 2-й группы выявили микст-инфекцию цитомегаловирусная и вирус простого герпеса 1-го типа. На фоне гипоксически-ишемических поражений центральной нервной системы у детей 2-й группы фебрильный судорожный синдром имел рецидивирующий характер, а у детей 1-й и 3-й судорожный синдром имел эпизодический характер.

Заключение

К группе риска по возникновению тяжелых поражений ЦНС относятся недоношенные дети, дети с аномалиями конституции, внутриутробным инфицированием, дети рожденные женщинами с отягощенным течением беременности и родов.

Патологическое действие на организм инфекционных агентов, усугубляет ишемическо-гипоксические поражение центральной нервной системы.

Дети с перинатальным поражением центральной нервной системы должны находиться под наблюдением в лечебно-профилактическом учреждении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Володин Н.Н., Медведев М.И., Рогаткин С.О. Судорожный синдром у детей. Рос.педиатр.журн. 2001; №1:4-8.
2. Чехонин В.П., Лебедев С.В., Блинов Д.В. и др. Внутриутробная инфекция. Вопр. гин., акуш., перинатол. 2004; Т3, №2:50-61.
3. Шавази Н.Н., Закирова Н.И. Проблемы биологии и медицины. 2014; №3 (79) : 185.
4. Барашнев Ю.И. Гипоксически- ишемическая энцефалопатия новорожденных. Рос.вестн.перинатол.ипедит. 2002; №1:6-8.
5. Пальчик А.Б., Шабалова Н.П. Гипоксически- ишемическая энцефалопатия новорожденных. М., 2009.
6. Петрухин А.С. Неврология детского возраста. М., 2001:121.

СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКИЕ ОЦЕНКИ ДЕРМАТОГЛИФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ СУИЦИДАХ

А.Я. Шамсиев, Ф.Б. Бурханитдинов

Ташкентский педиатрический медицинский институт, Ташкент, Узбекистан
Atametova.nargiza@mail.ru

В число дерматоглифических показателей лиц, склонных к суицидальному повелению, входят дугообразные узоры только на указательных и безымянных пальцах левых рук, а также совокупность папиллярных линий на всех пальцах, частота встречаемости радиальных петель (Lr) на правых руках, окончания ладонных линий А в 5-м поле на правых руках, окончания ладонных линий А в 4-5 полях, окончания ладонных линий В в 5-м ладонном поле.

Ключевые слова: дерматоглифика, узоры, суицид, петель.

FORENSIC ASSESSMENT OF DERMATOGLYPHIC INDICES IN SUICIDES

A.Ya. Shamsiev, F.B. Burhanitdinov

Tashkent pediatric medical Institute, Uzbekistan
Atametova.nargiza@mail.ru

In a number of dermatoglyphic indicators of persons inclined to suicide command, includes an arcuate patterns only on the index and ring fingers of the left hand, the totality of papillary lines on all fingers, the frequency of radial loops (Lr) on the right hand, the end of the Palmar lines in the 5th box on the right hand, the end of the Palmar lines A 4-5 fields, the end of the Palmar lines in B 5-m Palmar field.

Keywords: dermatoglyphics, patterns, suicide, loops.

Введение

Термином «суицид» в науке принято обозначать понятие добровольной смерти. Согласно опубликованным статистическим данным, в большинстве стран мира уровень частоты случаев самоубийства в настоящее время постоянно повышается [1]. Но эти данные не отражают реальный размах проблемы, поскольку в официальную статистику попадают только очевидные, не вызывающие сомнений случаи суицида. Число же реальных случаев многократно превышает официальные статистические данные. Это свидетельствует не только об актуальности, но и о глобальности этой проблемы [2].

В связи с этим особенно актуальным становится поиск маркеров, позволяющих выявлять лиц, склонных к суицидальным состояниям, для проведения с ним профилактических мероприятий с целью предотвращения случаев суицида [3].

Цель исследования – разработать прогностические дерматоглифические маркеры суицидентов.

Материалы и методы

Объектами исследования стали 9 трупов лиц, покончивших жизнь самоубийством, 26 трупов лиц, умерших скоропостижно.

Сканирование отпечатков пальцев рук, а также ладонной поверхности осуществляли красочным и бескрасочным методами, разработанными сотрудниками кафедры. Подсчёт гребневых папилляров пальцев проводили с помощью программы «I-K» (Искандаров-Кузиев) для дерматоглифического анализа отпечатка пальцев и ладони.

Результаты и обсуждение

При проведении дерматоглифических исследований, анализ ладонных узоров проводился по центрам четырёх трирадиусов: a, b, c, d, от которых к периферии направляются лучи, проводящие сканирование всех особенностей изображений отпечатков (Рис. 1,2).



Рис. 1. Отсканированный отпечаток пальца.



Рис. 2. Так выглядит изображение, переведённое программным путём.

Был проведён сравнительный анализ собранных отпечатков пальцев рук и ладонной поверхности в основной группе (суициденты) и в контрольной (умершие скоропостижно).

Результаты этого анализа выявили отличия в следующих дерматоглифических показателях в исследуемых группах:

Частота встречаемости дугообразных узоров в основной группе (суициденты) составила 7.4%, тогда как в контрольной группе (студенты-добровольцы и умершие скоропостижно) этот показатель составил только 4.7% ($P < 0.10$).

Причём, в группе суицидентов дугообразные узоры (А) встречались только на указательном и безымянном пальцах левой руки.

Средний показатель частоты встречаемости радиальных петель на левой руке (Lr) в группе суицидентов равнялся 17%, а в контрольной группе его величина составила 23%.

Совокупность папиллярных линий на всех пальцах в основной группе в среднем составила 67%, тогда как в группе контроля этот показатель равнялся 82% ($P < 0.05$).

Частота встречаемости радиальных петель (Lr) на правой руке в группе суицидентов составила 13%, в то время как в контрольной группе этот показатель был равен 4%.

Таким образом, как это наглядно показано на данном рисунке, частота встречаемости дугообразных узоров на левой руке и радиальных петель на правой руке среди суицидентов была значительно выше, чем в контрольной группе. Параллельно с анализом отпечатков пальцев рук проводился и сравнительный анализ отпечатков ладоней в основной (суициденты) и контрольной группах. Анализ этих отпечатков также проводился с использованием созданной сотрудниками кафедры программной системы «Искандаров-Кузиев».

Результаты проведённого сравнительного анализа позволили выявить следующие отличия в дерматоглифических показателях ладони в исследуемых группах:

На основании изучения окончаний ладонных линий А на 4-5-м условных полях ладони были выявлены следующие отличия: в основной группе (суициденты) в 4-м поле окончания ладонных линий на правой руке встречались в 14% случаев, тогда как в контрольной группе этот показатель оказался более чем в 2 раза больше и составил 37%.

Частота выявления окончаний ладонных линий А в 5-м поле на правой руке у суицидентов составила 16%, а в контрольной группе, в этом же поле, ладонные линии А выявлялись

гораздо реже, и частота их выявления составила всего 4%.

Такие же показатели частоты выявления окончаний ладонных линий А в 4-5 полях были отмечены и в ладонных линиях левой руки как у суицидентов (16%), так и в контрольной группе (4%).

В 5-м ладонном поле, в группе суицидентов, окончания ладонных линий В встречались в 56% случаев, а между тем в контрольной группе частота их встречаемости составила только 34%.

Окончания основных ладонных линий D были выявлены в обеих группах в 11-м поле. Тем не менее, в группе суицидентов показатель частоты их встречаемости был значительно ниже и составил 48%, тогда как в контрольной группе этот показатель составил 70%.

Разницы в показателях основных ладонных линий С в обеих группах не было выявлено.

Заключение

В число дерматоглифических показателей лиц, склонных к суицидальному поведению, входят дугообразные узоры только на указательных и безымянных пальцах левых рук, совокупность папиллярных линий на всех пальцах, частота встречаемости радиальных петель (Lr) на правых руках, окончания ладонных линий А в 5-м поле на правых руках, окончания ладонных линий А в 4-5 полях, окончания ладонных линий В в 5-м ладонном поле.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова Т.Ф., Никитина Т.М., Кочеткова Н.И. Взаимосвязь признаков пальцевой дерматоглифики и физических возможностей. Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2003; N 11:32-38.
2. Акбарова С.Н. Дерматоглифический анализ психологических явлений. Вестник Таджикского Технического университета. 2014; № 1: 142-144.
3. Чистикин А.Н. Дерматоглифические особенности стоп у лиц с суицидальными наклонностями. Перспективы развития и совершенствования судебно-медицинской науки и практики: Материалы VI Всероссийского съезда судебных медиков. Москва, Тюмень: Академия, 2005; 301-302.

MORPHOMETRIC FEATURES OF FACE PARAMETERS AND MANDIBLE ANGLE OF CHILDREN WITH ARTIFICIAL AND NATURAL NUTRITION

G.S. Yadgarova

Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan
Teshayev@mail.ru

The study showed that morphological and fiziognomical face height of children with artificial nutrition less than children with natural nutrition.

The angles of the mandible more blunt at the second group of children. It talks about a backwardness of the formation of the mandible. The angle of the lower jaw on the left side more dumber than right in both groups of children. In children with artificial nutrition are observed late in the timing of the eruption of permanent teeth, formation of morphometric parameters, jaws and facial bones.

Keywords: Anthropometric parameters, children, face, artificial nutrition, natural nutrition.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛИЦА И УГЛА НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ У ДЕТЕЙ С ИСКУССТВЕННЫМ И ЕСТЕСТВЕННЫМ ПИТАНИЕМ

Г.С. Ядгарова

Бухарский государственный медицинский институт, Узбекистан
Teshayev@mail.ru

Морфологическая и физиономическая высота лица у детей с искусственным питанием (1 группа) меньше чем у детей с естественным питанием (2 группа).

У детей 2 группы отмечаются более тупые углы нижней челюсти, что свидетельствует о замедлении формирования нижней челюсти. У детей обеих групп угол нижней челюсти слева более тупой, что свидетельствует о более лучшем физическом развитии нижней челюсти справа. У детей с искусственным питанием наблюдаются запоздание прорезывания постоянных зубов, формирования морфометрических параметров челюстей и лицевого скелета.

Ключевые слова: антропометрические параметры, дети, лицо, искусственное питание, естественное питание.

Введение

О различных видах вскармливания детей первого года жизни существует много разноречивых мнений. В настоящее время учение о естественном вскармливании существует параллельно с интенсивным поиском его заменителей. Изучение состава женского молока и метаболизма его компонентов способствуют одновременному совершенствованию продуктов искусственного питания (заменителей женского молока). Рост убежденность в наличии альтернативных методов естественному вскармливанию приводит к катастрофическому снижению частоты кормления грудью в большинстве развитых стран [2,8].

Исследование морфометрических параметров частей тела детского организма позволяют правильно характеризовать возрастные, индивидуальные и половые особенности, а также интерпретировать процессы роста, создавать оптимальные условия для гармоничного развития [5,6].

Пределы колебания антропометрических параметров частей организма у детей одного возраста, как правило, заходят за пределы колебаний размеров у детей сравнительно младшего или старшего возраста. Это трансгрессивная изменчивость, которая обуславлива-

ет необходимость количественных определений. Определение изменчивости в организме между здоровыми детьми и детьми с различными заболеваниями одного возраста, даёт раннюю диагностику отставания или опережения развития детского организма. Эти результаты являются методологической основой для разработки и усовершенствования антропометрических методов диагностики и лечения этого контингента [2,3].

Рост и развитие зубочелюстной системы находятся под влиянием множества взаимозависимых факторов [1,4]. В её развитии играет главную роль вид питания ребенка (искусственное или естественное) [7,8]. Одной из самых первых и основополагающих функций жевательного аппарата является акт сосания. Современные исследования показали, что этот акт при естественном и искусственном вскармливании имеет существенные отличия. Под влиянием нагрузок, возникающих при сосании, изменяется угол нижней челюсти, образуются суставной бугорок височно-нижнечелюстного сустава, нёбный свод. Естественное вскармливание способствует формированию правильного прикуса [2].

Неправильное вскармливание приводит к тому, что у ребенка фиксируется взаимоотношение между челюстями, которое носит название «младенческой» или «физиологической ретрогении», при которой нижняя челюсть занимает дистальное положение. Это объясняется тем, что недостаточно развиваются выдвигатели нижней челюсти, а также круговая мышца рта и мышцы языка. В развитии деформаций зубочелюстной системы имеет значение также характер пищи [3].

В современной науке изучение морфометрических параметров роста, развития и состояния лицевого скелета ребёнка может явиться методологической основой для разработки и усовершенствования антропометрических методов диагностики и реконструкции в медицине. **Цель исследования** - изучить антропометрические параметры лица и угла нижней челюсти у детей 3, 6, 9 и 12-летнего возраста, находившихся на естественном и искусственном питании.

Материалы и методы

Исследование проводилось в детских садах, школах и в детском доме (дом малютки). В зависимости от вида питания детей разделили на 2 группы: 1 группа - дети с естественным питанием, 2 группа – с искусственным. Вид питания определяли по анкетным данным, которые заполняли родители в детском саду и в школе. Антропометрические показатели лица измеряли специальным циркулем и метровой лентой. Угол нижней челюсти определяли угломером (гониометр) при открытом рте. Из специальных методов исследования применяли рентгенографию обеих челюстей и телерентгенографию головы.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью стандартных методов вариационной статистики с использованием таблиц Р.Б. Стрелкова (1986).

Результаты и обсуждение

Результаты исследований антропометрических параметров лица и угла нижней челюсти в группах представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Антропометрические параметры лица у детей с различными видами питания ($M \pm m$).

Возраст	Пол	1 группа		2 группа	
		Физиономическая высота (см)	Морфологическая высота (см)	Физиономическая высота (см)	Морфологическая высота (см)
3 года	М	16.3±0.19	11.2±0.22	16.3±0.22	10.5±0.11
	Ж	16.2±0.16	10.9±0.11	15.9±0.16	10.3±0.16
6 лет	М	16.8±0.12	11.4±0.20	16.6±0.13	11.3±0.14
	Ж	16.5±0.12	11.0±0.20	16.4±0.12	10.9±0.15

9 лет	М	17.8±0.13	12.3±0.12	17.3±0.12	11.9±0.16
	Ж	18.1±0.15	12.8±0.14	17.7±0.12	12.4±0.15
12 лет	М	18.1±0.12	12.5±0.12	17.6±0.12	12.2±0.13
	Ж	18.3±0.14	13.0±0.11	17.9±0.11	12.7±0.12

Темпы прироста физиономической высоты лица у мальчиков 1 группы в возрасте 6 лет составили 3.1%, морфологической высоты – 1.8%, у девочек – 3.7% и 1.2% соответственно. Во второй группе темпы прироста этих показателей составили у мальчиков 3.7% и 7.6%, у девочек – 3.1% и 5.8%.

У детей в возрасте 9 лет темпы прироста физиономической высоты лица у мальчиков составили 6.0%, морфологической высоты – 7.9%, у девочек – 9.7% и 13.3% соответственно. У мальчиков второй группы прироста физиономической высоты лица составили 2.4%, морфологической высоты – 5.3%, у девочек – 7.9% и 13.8% соответственно.

Таблица 2. Угол нижней челюсти в градусах у детей с различными видами питания ($M \pm m$).

Возраст	Пол	1 группа		2 группа	
		Угол нижней челюсти		Угол нижней челюсти	
		справа	слева	справа	слева
3 года	М	118±1.62	119.5±2.16	122.5±0.94	122.5±0.94
	Ж	116±1.62	119±2.16	121.0±1.62	123.0±1.08
6 лет	М	135.6±2.5	135.4±2.72	134.4±1.74	136.7±2.39
	Ж	131.5±1.69	130.3±1.87	130.8±3.02	132.8±2.91
9 лет	М	131.3±1.4	133.8±1.45	133.3±1.5	134.6±1.4
	Ж	128.0±1.25	131.5±1.15	130.2±1.7	132.4±1.9
12 лет	М	129.3±1.30	130.8±1.35	132.5±1.25	133.0±1.30
	Ж	127.5±1.33	129.9±1.27	130.0±1.50	131.5±1.30

На панорамной рентгенографии отмечается запоздалое прорезывание малых коренных зубов, клыков на верхней и нижней челюсти у детей с искусственным питанием обоего пола. Также наблюдается отставание морфометрических параметров зубов и зубной дуги (высота и ширина коронки, длина зуба и корня).

При оценке развития и положения нижней челюсти по данным телерентгенограммы установлено, что у 12-летних детей 1 группы у 20% девочек и 25% мальчиков отмечаются нарушения (чрезмерный рост или недоразвитии) в росте тела нижней челюсти, а во 2 группе – у 30% девочек и 40% мальчиков.

Высота ветвей нижней челюсти у детей 2 группы, особенно у мальчиков, не соответствует нормативным параметрам (25%) по сравнению с детьми 1 группы (10%).

Изучение положения нижней челюсти у 12-летних детей показывают, что у мальчиков 1 группы в 10% случаев отмечается мезиальное смещение и у 25% – дистальное смещение, у девочек – 10% и 15% соответственно.

Изучение развития и положение верхней челюсти показывают, что у 25% детей 2 группы обоего пола отмечаются недоразвитии тела челюсти в сагиттальном направлении. В норме величина длины основания тела верхней челюсти должны быть равна 2/3 длины тела нижней челюсти.

Кроме этого у детей 2 группы в 25% случаев отмечается дистальная окклюзия и у 20% – мезиальная. У детей 1 группы больше отмечается протрузия резцов, а у детей 2 группы – ретрузия. В норме угол наклона верхних резцов к плоскости основания верхней челюсти составляет $66.1 \pm 1.2^\circ$. Уменьшение размеров угла рассматривается как протрузия резцов, а увеличение – как ретрузия.

Вертикальные размеры лицевого скелета у детей 2 группы свидетельствуют о глубокой резцовой окклюзии. Произведение соотношения задней высоты лицевого скелета к передней на 100 в норме должно составлять 63.35 ± 0.56 . Уменьшение этого показателя до 62 и более характерно для скелетной формы дизоокклюзии передних зубов, увеличение до 65 и более - для глубокой резцовой окклюзии).

Заключение

Отмечается медленное развитие морфометрических параметров лица в возрасте от 3 до 6 лет, с 6 до 9 лет отмечается более интенсивное их развитие с замедлением к 10 годам.

Темпы развития частей лица и сроки прорезывания постоянных зубов у детей с искусственным питанием ниже.

У детей 2 группы углы нижней челюсти более тупые, что свидетельствует об отставании формирования нижней челюсти. У всех детей угол нижней челюсти слева более тупой, что свидетельствует о более лучшем физическом развитии правой стороны нижней челюсти.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреишев А.Р. Сочетанные зубочелюстно-лицевые аномалии и деформации. М.: ГЭОТАР-Медиа. Библиотека врача-специалиста. 2008: 257с.
2. Арсенина О.И., Пенаева Б.Д., Айрапетова Я.Г. и др. Значение смыкания губ и функции сосания у искусственно вскармливаемых детей для правильного развития структур жевательного аппарата зубочелюстной системы и раннее ортодонтическое лечение. Стоматология детского возраста и профилактика. 2005; 1-2: 20-24.
3. Дедов И.И. Руководство по детской эндокринологии. М.: Универсум Паблишинг. 2006: 600с.
4. Дмитриенко С.В., Воробьев А.А., Краюшкин А.И. Морфологические особенности челюстно-лицевой области при аномалиях и деформациях и методы их диагностики. ЭЛБИ-СПб. 2009: 213с.
5. Тельцов Л.П. Здоровье и законы индивидуального развития. Морфологические ведомости. 2007; 3-4: 189-193
6. Тен С.А., Шамирзаев Н.Х., Тухтаназарова Ш.И. и др. Корреляционная зависимость между параметрами антропометрических измерений у детей 3-7 лет г. Самарканда. Проблемы биологии и медицины. 2008; 3(49): 22-23.
7. Четвертнова Г.А. Влияние естественного и искусственного вскармливания на колонизационную резистентность полости рта и состояние челюстно-лицевой области. Дис. ... канд. мед. наук. Волгоград. 2008: 137с.
8. Marti I. et al. Effect of lactose on rheology of milk protein dispersions. 3 International Symposium on food Rheology and Structure. 2004: 207-211.

ПРИМЕНЕНИЕ ИРИДОДИАГНОСТИКИ ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ В СУДЕБНОЙ МЕДИЦИНЕ И КРИМИНАЛИСТИКЕ

Б.М. Дальжанов., М.А. Искандарова

Ташкентский педиатрический медицинский институт

E-mail: hoi8@yandex.ru

Установлено, что трупы людей, которые скончались скоропостижно, имеют меньшую плотность радужки чем в тех случаях, когда гибель наступала в раннем возрасте (от 30 до 50 лет) вследствие заболеваний. Трупы людей, умершие в пожилом возрасте (50 и выше), радужки обладают более плотной структурой.

Ключевые слова: иридодиагностика, идентификации, судебно-медицинская экспертиза.

THE USE OF IRIDOLOGY IN THE DETERMINATION OF IDENTITY IN FORENSIC MEDICINE AND CRIMINOLOGY

B.M. Daljanov, M.A. Iskandarova

Tashkent pediatric medical institute, Uzbekistan

E-mail: hoi8@yandex.ru

The analysis of the results of our study showed that in corpses of people who died suddenly, the iris had the least density in the cases when they had diseases which led to death in younger age (from 30 to 50 years old). The corpses of people who died in elder age (50 and above) had irises with denser structure.

Keywords: iridodiagnostics, identification, forensic medicine.

Introduction

There is no data about the use of iridodiagnostics for the purpose of individualization and identification in forensic literature. However, in this study we tried to find common and fundamental evaluation criteria ridgeline manifestations for identification in forensic practice.

The aim of the present study was to investigate changes in the iris of the eyes of suddenly died people to develop forensic iridologic identification cards.

Analysis of the results of our research showed that in the corpses of persons who died suddenly iris had the lowest density in cases, when there was disease that led to death at a younger age (from 30 to 50 years). The corpses of those who died in old age (50 and above) had iris with a dense structure.

Iridology as a new branch in medicine in spite of its long history, just recently gains general acceptance in scientific and doctoral society [4, 5, 9]. Started from a proper aspect such as iridodiagnostics it included and provided development of several new methods: screening-iridodiagnostics, iridogenetics, iridophototherapy and so on. In the modern time there are all preconditions for development of a new branch of iridology – forensic or criminalistic iridodiagnostics. There are no references on the usage of iridodiagnostics for individualization and personality identification in criminalistic literature. Although, in that work we tried to find common and basic criteria of the assessment of iridogenetic manifestations for identification in forensic medical practice.

As it is known, among other structures of an organism the iris is the most perfect reflector of congenital deficiencies or specificities fixed in genetics [3,4,5,8]. It is considered to be proven that in the whole world it is impossible to find two persons with absolutely identical faces. It is especially correct in relation to eyes, as the iris of every person is completely unique. It is so individual that it is able to provide an invaluable service to criminalistics and forensic medical practice for identification.

ification and, even, peculiar congenital and acquired alterations in inner organs and presence of lifetime diseases [1-3,5,8,10]. The objective of this research was study of alterations on the iris of eyes of people who died suddenly for designing of forensic medical iridologic identification cards.

Material and methods

Materials for the research was post-mortem studies of eye irises in 136 corpses of people suddenly died because of various diseases.

Iridodiagnostics includes study of the eye iris visually and with the help of various illuminating devices. We used same for the study of corpse material: iridscopy and taking photos of the iris. For that purpose we applied slit lamps produced in our country – SL-56, SLT and SL-56M. For the illumination of iris we applied the simplest method – direct focal illumination.

Results and discussion

Out of unlimited ensemble of structural combinations of the iris reflecting constitutional characteristics of a person it is possible to isolate few simplest types; and we differentiate only five (Table 1).

Table 1. Prevalence of various types of iris in people with various colors of eyes (according to Y.S. Velcover, 1992).

Eye color	Number of checked patients	Types of iris				
		radial	Radial-wavy	Radial-homogenous	Radial-lacunar	lacunary
Light blue	450	5.6	78.0	1.7	8.7	6.0
Blue	174	6.1	66.9	–	17.0	10.0
Gray	222	4.9	81.6	–	8.2	5.3
Light brown	275	0.4	44.4	46.0	5.1	4.1
Brown	196	1.2	12.0	83.8	2.1	0.9
Dark brown	150	–	–	88.0	7.8	4.2

In some people iris had a shape of open fan composed of thin, accurately adjusted fibers - trabecules. That type is called radial. Among people with light eyes it was met average 10 fold more often than among dark eyed ones [3, 4, 5]. In our follow-ups there was prevalence of "brown" and "dark brown" irises. There were few light colors. Radial type of iris in the studied cases was equal average to $4.8 \pm 0.6\%$.

The second type of iris had radially located and a little bit widened trabecules. It is so-called neurogenic type of constitution characterized by asthenic-neurotic manifestations and tendency for spasms [3, 4, 5, 8]. In our follow-up it was the most often met type (46.8%).

The third type of iris – radial-homogenous one is characterized by combination of radial pattern in pupilar ring with dense, homogeneously colored ciliary circle. That type was observed almost in all dark-eyed people (26.2%).

The fourth type of iris – radial-lacunar – is presented in the shape of thin stromae with dissiminated-foliaceous lacunas occupying up to 30% of the surface of iris. In the studied cases that type of iris was met with 7.3% frequency. The mentioned type of iris was characteristic for people with weakened constitution and tendency for dysfunctions and diseases [3, 4, 5].

The fifth type of iris – lacunary one, is characterized by thin, somewhere ruptured stromae with chaotic pattern of trabecules and many lacunas. That is the weakest type of iris testifying expressed congenital defect of many organs and systems. It is met in light-eyed people 2 fold more often than in dark-eyed ones [3, 4, 5]. In our follow-ups that type was registered in 4.9% corpses.

Definition of the density of iris structures together with architectonics of the type of the iris has a great importance in iridology for the definition of individual features of a person. It was accepted

to think that the cleaner and denser was the iris, the healthier and stronger the organism was [3, 4, 5, 8].

The analysis of the results of our study showed that in corpses of people who died suddenly, the iris had the least density in the cases when there were diseases which led to death in younger age (from 30 to 50 years old). The corpses of people who died in elder age (50 and above) had irises with denser structure.

Differences of iris relief present an interesting information in the field of morphogenesis. The study of the relief provides the data about protective and reserve capabilities of a person.

The analysis of specific literature showed that the most complete information about some sign for identification can be achieved in complex study of the problem. It is also related to the assessment of genetic specificities of a person. We propose to judge constitution of an individual not on the basis of one or two signs, but several the most important signs evaluated according to 10 point system (Table 2).

Table 2. Ten-point system for assessment of constitutional characteristics of a person (according to Y.S. Verkhov, 1992).

Sign	Point	Mark	Point	Mark	Total...
1	2	3	4	5	6
Iris density	1 or 2	+	3-6	–	
Relief	1	+	2-7	–	
Pupil deformation	no	+	There is	–	
Wastes of autonomous ring	no	+	There is	–	
Rapture and deformation	no	+	There is	–	
Pigment spots	no	+	There is	–	
Toxic spots	no	+	There is	–	
Adaptation rings	no	+	There is	–	
Lymphatic rosarium	no	+	There is	–	
Dystrophic border	no	+	There is	–	
Point					

Good morphogenetic signs were evaluated with mark (+), bad ones with (–). While calculating total point, which can vary from 0 to 10 points, only positive marks should be taken into account.

In the ideal variant when there are 10 positive signs human constitution can be evaluated in 10 points. Though, this type of people is met very rare. People with constitution evaluated to 0-1 point are also rarely met.

According to our observations corpses of people who died suddenly because of various diseases (mostly cardiac-vascular) average constitution was evaluated with 4.6 ± 0.3 points.

In the study of corpses of unknown people definition of the age gains special importance. In relation to that knowledge of iridodiagnostics can serve a certain contribution to an expert. Besides that, even with one sign such as pigment spots of the eye iris we can judge not only about the age, but also diseases he/she has or had. So, the majority of iridologists note, that healthy people, especially in childhood and youth, have clear and transparent iris. It is considered to be established that the healthier is an organism, the clearer, unicolor and denser the iris is. Sick and old people it becomes dimmer, sometimes dirty, as a rule, multi-colored, with some pigment spots and fields.

According to our observations, in which corpses of people who died suddenly were divided in compliance with age criteria to four groups: 25-35 years, 35-45, 45-55 and above 55, the number of pigment spots on iris significantly increase with aging. Besides that, number and prevalence of pigment spots were directly proportional to the presence of chronic diseases.

Evidently, the reason of the appearance of pigment spots was pathologic process, and with aging, when there was “accumulation” of diseases, the number of spots mostly increased.

Thus, although iridodiagnostics is a new branch of medicine, it has very ancient roots. Experience of ancient doctors in “eye diagnostics”, including the analysis of the eye as a whole and several characteristics of iris for definition of human constitution, his congenital merits and shortcomings, and some disorders in organism, is still successfully used in Asian and European medicine.

Unique capabilities of iridodiagnostics in the revealing of hereditary defects, age, individual characteristics of an organism, and diagnostics of various chronic diseases can be used with a great success in forensic and criminalistic practice.

Conclusion

Iris is objective reflector of congenital and acquired pathologies of a human organism. Iridodiagnostics as well as dactiloscopia, can provide invaluable aid to forensic-medical expert in the salvation of the identification and individualization problem. Forensic iridology is one of perspective branches of criminalistics and forensic medicine.

REFERENCES

1. Agajetov A.Y. New data of the experience of practical iridodiagnostics. Iridol: Collection of the materials of Commonwealth association of iridologists. M., 1990; № 2:16-18.
2. Alekseyev V.F. The role of iridodiagnostics in the detection of digestive organs' diseases and the control of dispancerization. I Russian congress of scientific society of gastroenterologists. Sverdlovsk, 1983:110-111.
3. Velkhover Y.S., Shulgiuna N.B., Alyeva Z.A., Romashev F.N. Iridodiagnostics. – M.: Medicine, 1988.
4. Velkhover Y.S. Introduction to iridology. – M.: Medicine, 1991.
5. Velkhover Y.S. Clinical iridology. – M.: Orbit, 1992; 432 p.
6. Jackson-Mein P. Iridodiagnostics for all! – M.: ROSMEN, 2006; 128 p.
7. Zakharov U.A. Practical iridodiagnostics. – M.: Kolos, 2007: 120 p.
8. Muller-Maccertl. Diagnostics of diseases according to iris of eye. M.: World of book, 2007; 136 p.
9. Pay G. Iridology. M.: Micco, 2011: 144 p.
10. Schmidt R.F., Thews G. Human physiology. Volume 2. Sensory organs. M.: Mir, 1985: 90-151.

ВЛИЯНИЕ КОРРЕКЦИИ АНЕМИИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕРДЦА У БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПОЧЕК

Ф.А. Икрамова, Б.Т. Даминов, Д.А. Эгамбердиева, И.А. Рузметова

Ташкентская Медицинская Академия, Узбекистан

E-mail: ikramovaferuza@gmail.com

Анемия является существенным фактором риска для пациентов с хроническим заболеванием почек (ХБП). Установлено влияние коррекции анемии на сердечную функцию у больных ХБП. Пациенты с хронической болезнью почек в додиализном периоде ($n = 68$) с концентрацией гемоглобина (Hb) $< 100,0$ г/л, были включены для оценки функции сердца и биомаркеров до и после 12-недельного лечения эпоэтином бета с заменителями железа.

Ключевые слова: эпоэтин бета, анемия, хроническая болезнь почек, рекомбинантный человеческий эритропоэтин.

EFFECT OF ANEMIA CORRECTION ON HEART FUNCTIONAL STATUS OF PATIENTS WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE

F.A. Ikramova, B.T. Daminov, D.A. Egamberdieva, I.A. Ruzmetova

Tashkent Medical Academy, Uzbekistan

E-mail: ikramovaferuza@gmail.com

Anemia is a significant risk factor for patients with chronic kidney disease (CKD). The effects of anemia correction on cardiac functions in CKD patients are investigated. Pre-dialysis CKD patients ($n = 68$) with hemoglobin (Hb) concentrations < 100.0 g/l were enrolled for evaluation of cardiac functions and biomarkers before and after the 12-week treatment of Epoetin beta with iron substitutes.

Keywords: epoetin beta, anemia, chronic kidney disease, recombinant human erythropoietin.

Introduction

Patients with chronic kidney disease (CKD) are at high risk for mortality from cardiovascular diseases (CVD) and prevention of CVD improves their prognosis. Anemia in CKD patients is a serious complication that is frequently observed in patients with stage 4 or higher CKD. While CKD itself is a significant risk factor for developing CVD, anemia is also an independent risk factor for CVD and can be treated with erythropoiesis-stimulating agents (ESAs). However, optimal target hemoglobin (Hb) levels using ESA treatment to efficiently prevent the development of CVD and to improve the prognosis of CKD patients have yet to be fully determined.

One of the important challenges in nephrology is to improve the life quality and survival rate of patients with chronic kidney diseases (CKD). The number of patients with chronic kidney diseases is increasing worldwide. Following to the recommendations of the 2002 National Kidney Foundation Kidney Disease Outcome Quality Initiative (NKF K/DOGI) the term CKD has been introduced in order to cover all renal diseases with duration of more three months, which could progress with development of terminal chronic kidney failure. In accordance with new concept pre-dialyses period includes III stage (glomerular filtration rate 30-59 ml/min/1,73m²) and IV stage (glomerular filtration rate 15-29 ml/min/1,73m²). The terminal V stage (glomerular filtration rate less 15 ml/min/1,73m²) requires replacement kidney therapy.

Recombinant human erythropoietin (rHuEPO) was approved in 1990 as a therapeutic reagent for anemia in patients on dialysis, and became available for non-dialysis CKD patients as well in 1994. A next-generation ESA, darbepoetin alpha (DPO), has a longer half-life than and exhibits

similar efficacy to rHuEPO with less frequent administration. DPO was approved in 2007 for anemia in patients on dialysis, and in April 2010 for use in non-dialysis patients, as well.

Multiple clinical studies on treatment of anemia in CKD patients were conducted and clinical guidelines have been developed since 1997 in various countries based on these results. In 2006, the results of large-scale comparative clinical studies, such as the CHOIR study,²⁷ were reported, leading to the conclusion that targeting higher Hb levels in CKD patients would not be of benefit. As a result, the KDOQI guidelines³⁷ were revised, recommending that the Hb levels in CKD patients should generally be managed in the range of 11.0 to 12.0 g/dL, and should not be greater than 13.0 g/dL. The EBPG also recommends Hb levels in CKD patients more than 110.0 g/L without setting any specific upper limits.⁴⁷ The Japanese Society for Dialysis Therapy issued the "Guidelines for Anemia in Chronic Kidney Disease" in 2008,⁵⁷ and suggested a target Hb level by ESA treatments in non-dialysis patients of 110.0 g/L or higher (recommendation) and dose reduction or interruption to be considered if the Hb levels exceed 130.0 g/L (opinion). However, rHuEPO, the only ESA available for pre-dialysis CKD patients in Japan as of March 2010, is approved for target Hb levels approximately at 100.0 g/L, with precautions for the Hb levels not to exceed 120.0 g/dL. Therefore, little evidence regarding the possible benefits of targeting Hb levels higher than the current recommendations in non-dialysis CKD patients has been made available.

Renal anemia is frequently relates with kidney dysfunction. 2012 KDIGO Clinical Practice Guideline for Anemia in Chronic Kidney Disease outlined that importance of anemia management for patients with CKD.

The aim of the study is to study effects of total or particular anemia correction through using Epoetin beta on renal function and on intracardiac hemodynamic in patients with CKD.

Material and methods

It was observed 68 patients with CKD III stage in presence or absence of diabetes during 3 months from October 2015 till march 2016. Studies carried out at the Republican Specialized Scientific-Practical Center of Therapy and Medical Rehabilitation in Tashkent. It was investigated 68 patients with CKD III Stage, target level Hb 100-110 g/L, treatment with subcutaneous introduction of epoetin beta in combination with Fe (III). Initially and after 3 months it was carry out for all patients: EchoCG, clinical laboratory investigations in dynamic (total blood analysis, total urine analysis, creatinin, glomerular filtration rate and others). Data was analyzed with Microsoft Excel 2007 and Statistica 6 softwares.

This study enrolled adult CKD patients with anemia (serum creatinine ≥ 2 mg/dL (177 μ mol/L) and Hb < 100.0 g/dL without rHuEPO administration at least for the last 4 weeks), 20 to 80 years of age and weighing 40 to 80 kg who were not expected to start renal replacement therapy within 12 weeks.

Table 1. Baseline characteristics of the patients.

Characteristics	Whole study population (n=68)
Female	38 (55.9)
Age (years)	62.7 \pm 9.8
Height (cm)	156.9 \pm 7.9
Weight (kg)	56.4 \pm 9.0
Cause of chronic kidney disease	
Glomerulonephritis	31 (45.6)
Diabetic nephropathy	18(26.5)
Chronic pyelonephritis	2(3)
Polycystic kidney disease	4 (5.9)
Nephrosclerosis	5 (7.2)

Other	8 (11.8)
History of rHuEPO use	38 (55.9)
Hemoglobin (g/l)	89.1 ± 0.87
Serum creatinine (mg/dL)	3.91 ± 1.43
Blood pressure (mm Hg)	
Systolic	137.6 ± 18.7
Diastolic	75.5 ± 10.5

Candidate patients were observed during the pre-study periods for 12 weeks to exclude patients with uncontrolled hypertension, if more than one third of available diastolic blood pressure measurements up to 12 weeks prior to the initiation of the present study exceeded 100 mmHg. Patients with congestive heart failure (New York Heart Association (NYHA) class III or IV) or a known history of symptomatic myocardial, pulmonary or cerebral infarction, unstable angina or obstructive arteriosclerosis (Fontaine's classes II through IV) were also excluded, as were patients either with malignancies, recent major surgery, major bleeding and/or transfusion, or investigational product use in the previous 12 weeks. Written informed consent was obtained from all the subjects prior to study enrollment.

All the patients received Epoetin beta 20 IU 3 times per week. Patients also received iron substitutes 100mg twice a day to keep the transferritin saturation (TSAT) levels above 20% or ferritin levels higher than 100 ng/ mL. Baseline characteristics of the patients showed on Table 1.

Cardiac parameters and timing of the measurement. Echocardiograms, electrocardiograms were performed at baseline and the end of the study (week 12). Physiological tests (eg, blood pressure) and complete blood counts (CBCs and Hb concentrations) were performed once every two weeks.

Echocardiography was performed on Samsung medison "Accuvix V20" (Korea) at each participating institution and left ventricular M-mode echograms, end-diastolic and systolic left ventricular long- and short axis tomograms were recorded. It measured the left ventricle parameters (left ventricular end-diastolic dimension [EDD LV, left ventricular end-systolic dimension [ESD LV, interventricular septal thickness [IVST, and posterior wall thickness [PWT) according to the method recommended by the American Society of Echocardiography (ASE).

Devereux's formula,⁷ was used to calculate the left ventricular mass (LVM) from the echocardiographic measurements, and the left ventricular mass index (LVMI) was obtained by dividing the LVM values with the body surface area (BSA). The left ventricular ejection fraction (LVEF) was calculated from the left ventricular volume determined by Teicholz's method in order to assess left ventricular systolic functions.

Electrocardiograms obtained at each participating center were assessed by the cardiologist committee as described for echocardiogram evaluation. Parameters of ventricular load, left ventricular hypertrophy, and myocardial ischemia were obtained (heart rate, P interval, QRS interval, QRS axis, QTc, R_{VS} , S_{VJ} + R_{VS} , presence of arrhythmia, ST-T changes). Data was analyzed with Microsoft Excel 2007 and Statistica 6 softwares.

Results and discussion

Table1 shows the patient characteristics of 68 patients. Hb concentrations and blood pressure levels: Figures 1 and 2 show the Hb concentrations and blood pressure (diastolic/systolic) profiles in 68 patients who completed the study. The Hb concentrations increased significantly ($p \leq 0.001$), from 89.1 ± 0.87 g/L at baseline to 112.7 ± 1.31 g/L at week 12. The Hb level was 110 g/l or higher at week 12 in 40 (58.8%) patients, and 120 g/l or higher in 28 (41.2%) patients. No major changes in either diastolic or systolic blood pressure levels were observed throughout the study period.

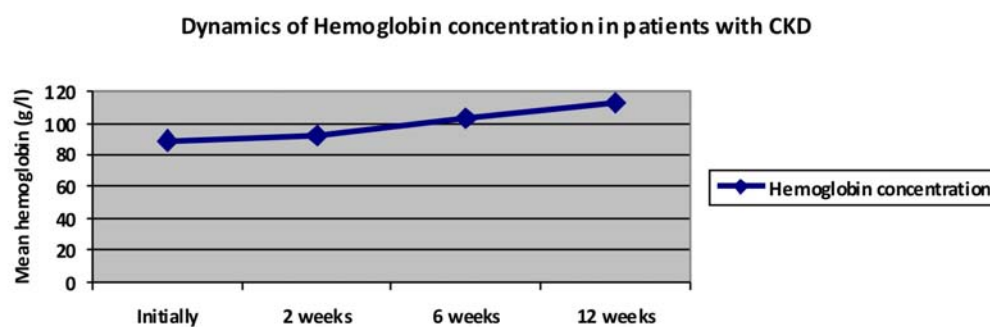


Fig.1. Dynamics of Hemoglobin concentration patients with CKD.

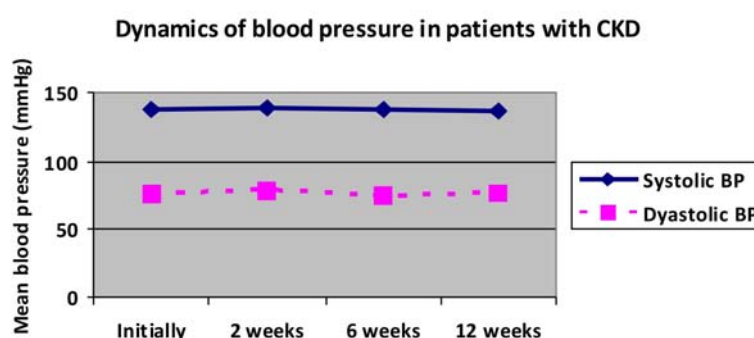


Fig. 2. Dynamics of blood pressure in patients with CKD.

Table 2 shows the results of left ventricular measurements of the echocardiograms. Wall thickness (IVST + PWT) had decreased significantly ($p \leq 0.05$) after the 12-week treatment, whereas EDD LV and ESD LV showed no change ($p \geq 0.05$) from the baseline measurements. The LVMI decreased significantly ($p \leq 0.01$) from baseline ($121.3 \pm 25.8 \text{ g/m}^2$) to week 12 ($114.7 \pm 25.1 \text{ g/m}^2$), and the proportion of patients presenting with left ventricular hypertrophy ($> 131 \text{ g/m}^2$ for males and $> 100 \text{ g/m}^2$ for females)⁸⁹ decreased from baseline (61.8%; 42 patients) compared to week 12 (47%; 32 patients). LVMI significantly decreased ($P \leq 0.05$) in patients whose Hb levels reached 110 g/L or higher, with significant correlation ($p \leq 0.01$) between the Hb levels and changes in the LVMI. Changes in the LVMI significantly correlated with the increase in the Hb levels ($p \leq 0.001$) as well. The correlations between the Hb levels and other echocardiographic parameters were also evaluated. IVST was decreased more efficiently in those whose Hb levels were increased at week 12 with significant correlation to the Hb levels ($p \leq 0.05$), whereas no correlations to the Hb levels at week 12 were observed for other parameters (PWT; $p = 0.257$, EDD LV; $p = 0.576$, LVD; $p = 0.306$). The LVEF, a measure of contractile function, did not show significant correlation with the Hb levels.

Table 3 shows the results of all 68 patients who completed the study. No major differences were observed between the mean values at baseline and at week 12 in any of these parameters. There was no difference in the incidence of arrhythmias or the ST-T changes (data not shown).

Table 2. Echocardiography measurement in patients with CKD.

Parameter (unit)	Mean \pm SD at baseline	Mean \pm SD at week 12
LVMI (g/nr)	121.3 \pm 25.8	114.7 \pm 25.1*
LVEF (%)	65.5 \pm 7.9	64.5 \pm 8.2
EDD LV (mm)	49.9 \pm 4.6	50.3 \pm 5.4
ESD LV (mm)	29.7 \pm 4.8	30.2 \pm 4.9

IVST+PWT (mm)	20.5 ± 2.6	19.6 ± 2.6*
IVST (mm)	10.5 ± 1.5	10.1 ± 1.7
PWT (mm)	10.0 ± 1.4	9.4 ± 1.3

Note: LVMI indicates left ventricular mass index; LVEF, left ventricular ejection fraction; EDD LV, left ventricular end-diastolic dimension; ESD LV, left ventricular end-systolic dimension; IVST, intraventricular septal thickness; and PWT, posterior wall thickness

* indicates a significant difference between groups ($p \leq 0.05$)

Table 3. Electrocardiographic parameter measurements in patients with CKD.

Parameter (unit)	Mean ± SD at baseline	Mean ± SD at week 12	P
Heart rate (bpm)	70.4 ± 11.7	69.9 ± 11.3	$p \geq 0,05$
P interval (seconds)	0.102 ± 0.014	0.093 ± 0.012	$p \geq 0,05$
QRS interval (seconds)	0.087 ± 0.012	0.086 ± 0.010	$p \geq 0,05$
QT interval (seconds)	0.415 ± 0.043	0.410 ± 0.036	$p \geq 0,05$
RR interval (seconds)	0.875 ± 0.143	0.881 ± 0.140	$p \geq 0,05$
R_{VS} (mV)	1.73 ± 0.61	1.68 ± 0.57	$p \geq 0,05$
$S_V + R_{VS}$ (mV)	2.65 ± 0.81	2.68 ± 0.75	$p \geq 0,05$
QRS axis	33.5 ± 30.2	30.9 ± 35.0	$p \geq 0,05$
QTc (seconds)	0.445 ± 0.033	0.439 ± 0.032	$p \geq 0,05$

Results and discussion

CVD is an important risk factor for determining the prognosis of patients with CKD, and left ventricular hypertrophy (LVH) is a typical risk factor for developing CVD. Foley, *et al* reported that 75% of CKD patients on dialysis demonstrate LVH,⁹⁾ and Levin, *et al* showed that the prevalence of LVH increases as creatinine clearance (Ccr) decreases; 26.7, 30.8 or 45.2% in patients with Ccr > 50, = 25-49 or < 25 mL/minute, respectively.¹⁰⁾ Levin, *et al* further reported that the independent risk of LVH increases 32% for each decrease of 0.5 g/dL in the Hb concentration, and found that anemia is an independent predictive factor for LVH.¹¹⁾ On the other hand, Silberberg, *et al* reported that patients on dialysis with LVMI < 125 g/m² had significantly higher survival rates than patients whose LVMI is higher than 125 g/m².¹²⁾ Verdecchia, *et al* also showed that, in hypertensive patients, the incidence of CVD was significantly lower in patients who showed sufficient regression of LVH.¹³⁾ Therefore, optimal management of anemia in CKD patients would be beneficial in preventing LVH progression and consequent CVD, improving their prognosis. Several prospective comparative studies have been conducted so far in order to support these hypotheses. However, there is as yet no clear evidence on whether anemia correction in CKD patients improves their cardiac function.

Indeed, the hypothesis has been challenged by multiple studies in the past. Levin, *et al* reported in a Canadian randomized trial that no suppression of LVH was observed in a 2 year monitoring of 152 pre-dialysis CKD patients treated with rHuEPO, either in a patient group whose Hb levels were corrected to 12.0 to 14.0 g/dL or in a group whose Hb levels were between 9.0 and 10.5 g/dL.¹⁴⁾ Roger, *et al* also found that, in 155 Stage 3-4 CKD patients, changes in the LVMI were not significantly different in either a group maintained at Hb = 12.0-13.0 g/dL or in a group maintained at Hb = 9.0±10.0 g/L by rHuEPO regimen for 2 years.¹⁵⁾ Furthermore, Ritz, *et al* demonstrated in the ACORD study, in which 172 Stage 1-3 CKD patients with diabetes mellitus were randomized to a group maintained at Hb = 130.0±15.0 g/L or those targeted at Hb = 105±11.5 g/L and observed for 15 months, that no significant differences in the decrease of the LVMI were seen between the two groups.¹⁶⁾ In 2006, the results of two new large-scale clinical studies were reported. In the CHOIR study, 1,432 CKD patients were randomized to a high Hb group targeted for Hb levels of 135 g/L and another group targeted for Hb levels of 113 g/L, and the patients were monitored for 3 years to determine the incidence of CVD. The high Hb group had a significantly higher incidence of CVD.²⁾ In addition, the CREATE

study with 603 Stage 4 CKD patients compared a high Hb group (maintained at $Hb = 130 \pm 15$ g/L) and a low Hb group (maintained at 105 ± 11.5 g/L) and found no reduction in the risk of CVD or LVH regression even in the high Hb group.¹⁷ The results of the CHOIR study were further analyzed in 2008 to evaluate the correlations between the Hb levels achieved and dose of rHuEPO required.¹⁸ In this report, it was found that, in the high Hb-targeted group, subjects who actually achieved the target Hb levels had a lower incidence of CVD events than those whose Hb levels did not reach the targeted levels, while the risk of CVD events was significantly higher in the high-dose rHuEPO group compared to the low-dose rHuEPO group. Furthermore, a COX hazard model analysis corrected for these factors found no significant association between the randomized group and the incidence of CVD events. In 2009, the TREAT study with 4,038 predialysis CKD patients with type 2 diabetes also reported that subjects who received DPO with a target Hb level of 130 g/L were at a similar risk for either mortality or CVD events compared to those who received a placebo.¹⁹ These reports suggest that intensive anemia correction by ESA administration might not improve cardiac function or prevent CVD events in patients with CKD.

The present study is distinct from previous studies such as CHOIR, CREATE, and TREAT in that CKD patients at higher risk for developing CVD, such as patients with a history of severe congestive cardiac failure or uncontrolled hypertension, were excluded. Furthermore, the study is unique as we were able, by utilizing subjects enrolled for Epoetin beta dose response study in combination with Ferritin drugs to investigate the effects of Hb concentrations higher than those generally recommended by various current guidelines. Treatment with Epoetin beta for 12 weeks significantly increased Hb levels, and decreased the LVMI as the left ventricular wall thickness was decreased. Significant correlation between the Hb levels at week 12 and the changes in the LVMI was observed, suggesting that achieving Hb levels higher than those conventionally recommended is beneficial for regression of LVH in the CKD patients. The achievement of near-normal Hb levels helps to ameliorate the hyperdynamic cardiac state caused by anemia, as well as decrease left ventricular overload, leading to regression of LVH.

The findings of the present study suggest that Hb levels higher than 110 g/L are desirable in predialysis CKD patients to suppress LVH and improve cardiac function. In particular, CKD patients at relatively low risk for CVD would benefit from maintaining their Hb levels higher than 110 g/L to suppress the risk of CVD via the regression of LVH and reduction of myocardial stress. Further large-scale and long-term comparative studies are necessary to support these conclusions.

Conclusion

The 12-week treatment with Epoetin beta and iron substitutes significantly increased Hb concentrations in all patients who completed the study. Hb increased from 89.1 ± 0.87 to 112.7 ± 1.31 g/L; $p \leq 0.001$).

The left ventricular mass index (LVMI) was decreased (121.3 ± 25.8 versus 114.7 ± 25.1 g/m²), ($p \leq 0.01$) and significant correlation between the change in the LVMI and Hb concentration was noted ($p \leq 0.01$).

No significant differences were observed in the electrocardiographic parameters ($p \geq 0.05$).

Correcting Hb levels higher than those conventionally recommended reduced left ventricular hypertrophy and myocardial stress, lowering risks for CVD in pre-dialysis CKD patients.

REFERENCES

1. Keith DS, Nichols GA, Gullion CM, Brown JB, Smith DH. Longitudinal follow-up and outcomes among a population with chronic kidney disease in a large managed care organization. Arch Intern Med 2004; 164: 659-63.

2. Singh AK, Szczech L, Tang KL, *et al.* Correction of anemia with epoetin alfa in chronic kidney disease. *N Engl J Med* 2006; 355: 2085-98.
3. KDOQI. KDOQI Clinical Practice Guideline and Clinical Practice Recommendations for anemia in chronic kidney disease: 2007 update of hemoglobin target. *Am J Kidney Dis* 2007; 50: 471-530.
4. Locatelli F, Covic A, Eckardt KU, Wiecek A, Vanholder R. Anaemia management in patients with chronic kidney disease: a position statement by the Anaemia Working Group of European Renal Best Practice (ERBP). *Nephrol Dial Transplant* 2009; 24: 348-54.
5. Tsubakihara Y, Nishi S, Akiba T, *et al.* 2008 Japanese Society for Dialysis Therapy: guidelines for renal anemia in chronic kidney disease. *Ther Apher Dial* 2010; 14: 240-75.
6. Hirakata H, Tsubakihara Y, Gejyo F, *et al.* Maintaining high hemoglobin levels improved the left ventricular mass index and quality of life scores in pre-dialysis Japanese chronic kidney disease patients. *Clin Exp Nephrol* 2010; 14: 28-35.
7. Devereux RB, Alonso DR, Lutas EM, *et al.* Echocardiographic assessment of left ventricular hypertrophy: comparison to necropsy findings. *Am J Cardiol* 1986; 57:450-8.
8. Yuda S, Khoury V, Marwick TH. Influence of wall stress and left ventricular geometry on the accuracy of dobutamine stress echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 2002; 40: 1311-9.
9. Foley RN, Parfrey PS, Harnett JD, *et al.* Clinical and echocardiographic disease in patients starting end-stage renal disease therapy. *Kidney Int* 1995; 47: 186-92.
10. Levin A, Singer J, Thompson CR, Ross H, Lewis M. Prevalent left ventricular hypertrophy in the predialysis population: identifying opportunities for intervention. *Am J Kidney Dis* 1996; 27: 347-54.
11. Levin A, Thompson CR, Ethier J, *et al.* Left ventricular mass index increase in early renal disease: impact of decline in hemoglobin. *Am J Kidney Dis* 1999; 34: 125-34.
12. Silberberg JS, Barre PE, Prichard SS, Sniderman AD. Impact of left ventricular hypertrophy on survival in end-stage renal disease. *Kidney Int* 1989; 36: 286-90.
13. Verdecchia P, Schillaci G, Borgioni C, *et al.* Prognostic significance of serial changes in left ventricular mass in essential hypertension. *Circulation* 1998; 97: 48-54.
14. Levin A, Djurdjev O, Thompson C, *et al.* Canadian randomized trial of hemoglobin maintenance to prevent or delay left ventricular mass growth in patients with CKD. *Am J Kidney Dis* 2005; 46: 799-811.
15. Roger SD, McMahon LP, Clarkson A, *et al.* Effects of early and late intervention with epoetin alpha on left ventricular mass among patients with chronic kidney disease (stage 3 or 4): results of a randomized clinical trial. *J Am Soc Nephrol* 2004; 15: 148-56.
16. Ritz E, Laville M, Bilous RW, *et al.* Target level for hemoglobin correction in patients with diabetes and CKD: primary results of the Anemia Correction in Diabetes (ACORD) Study. *Am J Kidney Dis* 2007; 49: 194-207.
17. Driieke TB, Locatelli F, Clyne N, *et al.* Normalization of hemoglobin level in patients with chronic kidney disease and anemia. *N Engl J Med* 2006; 355: 2071-84.
18. Szczech LA, Barnhart HX, Inrig JK, *et al.* Secondary analysis of the CHOIR trial epoetin-alpha dose and achieved hemoglobin outcomes. *Kidney Int* 2008; 74: 791-8.
19. Pfeffer MA, Burdmann EA, Chen CY, *et al.* A trial of darbepoetin alfa in type 2 diabetes and chronic kidney disease. *N Engl J Med* 2009; 361: 2019-32.

ТОКСИКОМЕТРИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ**А.И. Искандаров, Х.Х. Якубов**

Ташкентский педиатрический медицинский институт, Узбекистан

E-mail: hoi8@yandex.ru

Дана оценка некоторым промышленным ядам, сельскохозяйственным и бытовым инсектицидам, пищевой уксусной кислоте и лекарственным препаратам. Выявлено, что средняя смертельная концентрация данных ядов в крови человека совершенно разная, даже если структурная формула и патогенез действия химических веществ аналогичны. Было установлено, что пробит-анализ зависимости “концентрация яда – эффект” является очень ценным методом в исследовании количественной взаимосвязи между степенью и характером химической травмы реакции организма.

Ключевые слова: судебно-медицинская токсикометрия, промышленные вещества, лекарственные средства.

TOXICOMETRY OF COMMON INDUSTRIAL AND MEDICAL SUBSTANCES**A.I. Iskandarov, Kh.Kh. Yakubov**

Tashkent pediatric medical institute, Uzbekistan

E-mail: hoi8@yandex.ru

Some industrial poisons, agricultural and domestic insecticides, food acetic acid and drugs were examined. It was revealed that middle of mortal concentrations of given poisons in human blood is quite different even though structural formula and pathogenesis action of chemical substances are similar. It was determined that probit-analysis of “poison concentration – effect” dependence is very valuable method in the study of quantitative interrelation between chemical trauma’s degree and character of organism’s response.

Key words: forensic medical toxicometry, industrial substances, medical substances.

Introduction

In human closest environment there are more than 70 thousand chemical substances used for industrial, daily and medical purpose, each of which can become the reason of accidental or purposeful poisoning. In relation to this the searching of the most effective ways of diagnostics, therapy and prophylaxis of poisoning, and objective criteria for the assessment of body injuries severity degree in these traumas appeals more and more researchers [1,2,3]. In the modern time forensic diagnostics of acute poisoning is based on the results of forensic chemical test, but unfortunately, there are no methodic recommendations for the definition of many new poisons. That is why today a new approach should be found for the salvation of that problem, and, first of all, toxicologic and toxicometric studies of poisons.

Material and methods

The chemical compounds the poisoning of which was characterized by the greatest lethality rate and prevail in the practice of toxicologic units and forensic expertise bureaus were chosen for experiments. These include: industrial poisons (dichlorinethan, carbon monoxide), agricultural and daily insecticides (carbophosum, chlorinphosum), food acetic acid and medicines (phenobarbital, aethaminalumnatrium).

The material of the research includes 186 cases of acute poisoning with the aforementioned poisons. The level of carbophosum, chlorinphosum and dichlorinethan was determined by means of gas-liquid chromatography method; definition of quantitative amount of barbiturates in blood and carboxyhemoglobin concentration was performed spectrophotometrically, and the level of intra vascular hemolysis in acetic acid poisoning cases was determined by photoelectrocolorme-

tering method.

The assessment of the total toxicity was performed with the test of death risk for the victims with various concentrations of these poisons in blood (when patients applied to toxicological center) and the amount in blood in forensic analysis of corpse materials.

Results and discussion

Assessment of the total toxicity of the studied poisons was performed with the test of death risk for the victims with the complete range of the registered concentrations of the poisonous substances in blood. For that purpose we used probit-analysis method. The amount of poisons in blood plasma at the moment of application to hospital was considered to be original level of chemical trauma. In that work we performed the assessment of the toxicity of the studied poisons by means of computer analysis of “effect dependence on the concentration of poison in blood” directly in clinical and forensic material, using statistical method of maximal plausibility (*Table 1*).

Table1. Poisoning with acetic acid.

Average concentration of free hemoglobin in blood	Number of section and clinical follow-ups	Number of dead
1.33	9	0
2.36	9	0
3.35	10	0
4.48	9	1
5.31	8	3
6.47	11	5
7.84	9	4
8.74	6	9
10.65	9	6
12.08	10	7
15.31	10	9
16.92	9	10
22.03	10	12
27.69	9	13
34.55	10	16
46.36	9	19

Computer analysis of “concentration of poison in blood-effect” dependence, in comparison with traditional approaches, provides additional information such as testing of a created model adequacy for forensic data and graphical imaging of the achieved results. In typical case probit-chart of “poison concentration-effect” dependence had characteristic S-shape. Lower sloping part of the chart (or its lower asymptote) corresponded to the concentrations in which the degree of chemical trauma did not exceed the limits of physiologic protection of an organism and the outcome of poisoning was favorable (CLS). That degree could be marked as a threshold level of acute poisoning. The next one – ascending part of the curve corresponded to the concentrations with unclear outcome of the poisoning, and exponentially growing death risk with the increase of poison amount in blood. In the limits of these concentrations, an organism is in critical status. In the assessment of that status of an organism it is reasonable to use the values of CL50 – average lethal level of poison in blood as dangerous for life for objective statistical criteria; that level of poison in blood should be qualified as a severe one (body injury).

Having achieved a certain limit independently of the further growth of poison concentration in blood, the probit-chart curve again recovers horizontal position. That part of it (upper asymptote)

corresponds to CL100 absolute concentration of poisons in blood or incompatible with life (irreversible) degree of chemical trauma. The presented data testify that even in groups of chemical substances with similar structural formula and pathogenesis of action the average lethal concentrations of these poisons in human blood significantly differ.

That allows us to include carbophosum to the group of the analyzed medicines of barbiturate line – respectively providing toxicity dominant to aethaminalumnatrium.

Table 2. The results of toxicometry of the “concentration of poison – effect” dependence in per oral poisonings by industrial, agricultural, daily poisons and medical agents.

Name of the agent	CL ₀	CL ₂₅	CL ₅₀	CL ₇₅	CL ₁₀₀
Dichlorinethan, mkg/ml	1.8	19.64	48.37	86.13	212.29
Carbophosum, mkg/ml	0.03	0.176	1.04	1.92	3.03
Chlorinphosum, mkg/ml	0.21	1.22	3.81	6.41	8.51
Acetic acid (hemolysis level), mkg/ml	1.48	5.62	10.84	16.80	33.88
Phenobarbital, mkg/ml	16.0	38.5	66.69	151.34	202.15

In typical case probit-chart of “poison concentration – effect” dependence is presented in the following form.

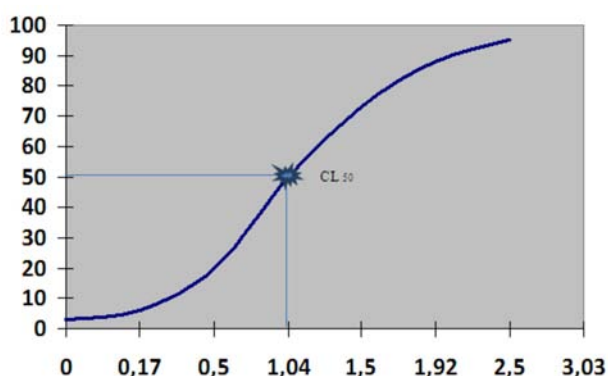


Fig. 1. Probit charts of “poison concentration – effect” dependence in poisoning with carbophosum. Along the abscissa the amount of poison (mkg/ml), along the ordinate – death risk for victims in percentage.

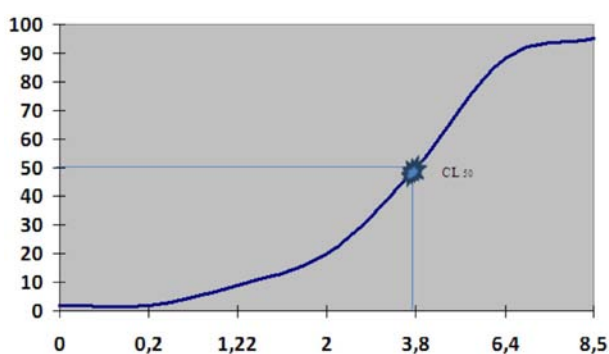


Fig. 2. Probit charts of “poison concentration – effect” dependence in chlorinphosum poisoning. Along the abscissa the amount of poison (mkg/ml), along the ordinate – death risk of the victims in percentage.

Thus, probit-analysis of “poison concentration – effect” dependence is very valuable in the study of quantitative side of interrelations between the degree of chemical trauma and the character of organism’s response. With the help of probit-charts forensic expert with a certain accuracy can determine the severity of chemical trauma, and in lethal cases determine the immediate

cause of death. So, with the level of poison in blood from CL_0 to CL_5 the status of a victim can be considered as mild or average severity, with the level of poison in blood CL_{50} and more as severe (according to the danger for life) body injuries.

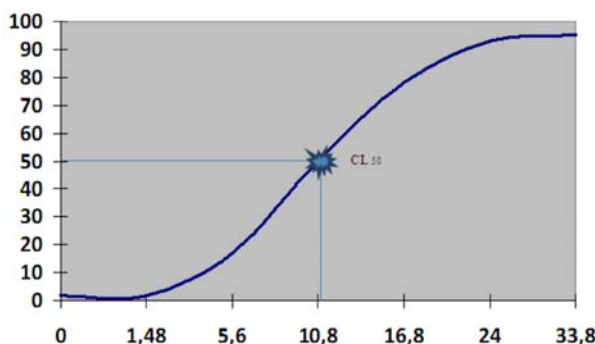


Fig.3. Probit charts of "Poison concentration – effect" dependence in poisoning with acetic acid. Along the abscissa the amount of poison (mkg/ml), along the ordinate – death risk for victims in percentage.

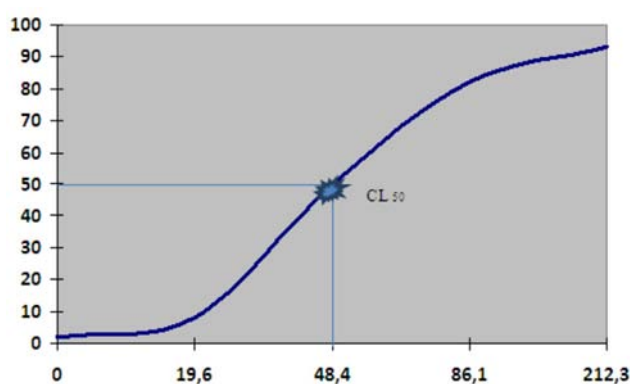


Fig. 4. Probit charts of "Poison concentration – effect" dependence in poisoning with dichlorinethan. Along the abscissa the amount of poison (mkg/ml), along the ordinate – death risk for victims in percentage.

In cases when the poison level exceeded average lethal dose the injuries should be considered to be mortal and be the main reason of death. When the level of poison in blood is less than CL_{50} unfavorable conditions leading to death should be taken into account (late application to clinic, age, associate diseases, etc.) or we should completely exclude poisoning with that substance as a cause of death.

Conclusion

It is reasonable to use the mentioned probit-charts in every-day expert practice as regulatory materials. In practical application of these charts it should be taken into account that the obtained result corresponds to the possibility of risk general for the whole population.

REFERENCE

1. Korshun M.Y. To the problem of the application of toxicomentering information in the designing of scientific-technical documentations for chemical products. Labour hygiene and professional diseases. 1992; №3:1-6.
2. Lujhnikov Y.L., Sofronov G.A. Organization and tactics of specialized help in massive poisoning. Medicine of catastrophes. M., 1990:104.
3. Bogomolova Y.N., Romanenko G.K. Modern approaches to forensic diagnostics of poisonings with toxicomania agents. Forensic expertise. 2004; №2:39-43.

ЛАЗЕРНАЯ ФОТОДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ В ПРОФИЛАКТИКЕ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ СИНДРОМА ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ

Б.З. Хамдамов, И.Б. Хамдамов, У.Ш. Тешаев

Бухарский государственный медицинский институт, Узбекистан

E-mail: dr.hamdamov@mail.ru

Проанализирована эффективность различных методов послеоперационного ведения у больных обследованных групп. Установлена целесообразность их использования в целях снижения послеоперационных раневых осложнений и летальности и генерализации раневого процесса со стороны ампутационной культи голени при синдроме диабетической стопы, включение в комплекс лечебных мероприятий лазерной фотодинамической терапии как во время, так и в послеоперационный период. Обосновано, что данный метод терапии способствует резкому снижению раневых инфекций со стороны ампутационной культи с 37.5 до 7.0%.

Ключевые слова: ампутация; ампутационная культя; раневая инфекция; лазерная фотодинамическая терапия.

LASER PHOTODYNAMIC THERAPY IN PREVENTION POSTOPERATIVE COMPLICATION AT TREATMENT OF DIABETIC FOOT SYNDROME

B.Z. Khamdamov, I.B. Khamdamov, U.Sh. Teshaeв

Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan

E-mail:dr.hamdamov@mail.ru

The effectiveness of different methods of postoperative management in patients of examined groups is analyzed. It shows the reasonability in respect to both reduce postoperative wound complications and lethality, and the generalization of wounding process from the amputation stump of the leg in the syndrome of diabetic foot, with the inclusion complex of therapeutic measures during and postoperative period laser photodynamic therapy, which resulted in sharp decrease wound infections at the amputation stump from 37.5 to 7.0%.

Keywords: amputation; amputation stump; wound infection; laser photodynamic therapy.

Introduction

In recent years have been observed a steady increase in the incidence of diabetes mellitus (DM), which already occupied the 3rd place after cardiovascular and oncological diseases [1]. The number of patients approaches the 3.0% and in the older age group to 7-9% in relation to the entire population of Earth [2]. According to some authors the prevalence of diabetic foot syndrome (DFS) among patients with diabetes reaches to 25%, and 15-40% of them will sooner or later develop ulcerative necrotic complications, which requires surgical treatment and often leads to amputations [3]. Early complications after amputation of lower limbs, according to foreign authors, ranges from 20 to 50% [4].

The risk of postoperative complications often lead to the selection of unjustifiable high but a "more reliable" level of amputation and this causes damage the patient's rehabilitation. The result of amputation is usually estimated only from the point of view of healing of the stump and mortality. Postoperative mortality is high and the survivals of patients are considered success of surgeons. So, after amputations at the hip 10-40%, and at the tibia 5-20% of the operated patients dies. During the 3 year after high amputation at the hip dies from 40 to 57% patients, and after 5 years die 50-75% of patients. In coming five years in patients who witnessed amputation at the hip level, arise destructive complications of the sole collateral limb and this also in 50-67% cases ends with amputation [3,5].

The basis of modern principles of choice of the level of amputation is the preservation most part of the lower limb in condition healing of the stump and its suitability for prosthetics. As is known, in recent years, in advanced stages of (DFS) alternative high amputations at the hip began applying the amputation at tibia with preservation of the knee joint with its main function, which enables fast recovery of the patients because of convenience this of prosthetic limbs. However, the high rate of development of wound infection in the postoperative period, limits wide use of low-level amputations of the leg. There are many publications devoted to the treatment of purulent wounds. At the same time, neither experimental data nor by numerous clinical and special researches were not able to find the method that brought to the decide the problem of treatment of wound infection [7].

Photodynamic therapy (PDT) is one of the most promising methods of treatment of patients with wound infection. It should be emphasized that the effectiveness of PDT does not depend on the spectrum of sensitivity of microorganisms to antibiotics, it is destructive even for antibiotic-resistant strains of microorganisms. In pathogens do not arise resistance toward PDT, photodynamic damage locally impacts on pathogens, and the bactericidal effect is limited because of the area of laser radiated sensitized tissues, thus avoiding adverse effects associated with the use of traditional methods of treatment of surgical infection [4,6-9].

The research is aimed to study measures prevention of postoperative wound complications by the applying of PDT and this is considered the topical problem of medicine.

The purpose of the study is to study of the role of photodynamic therapy in the prevention of postoperative wound complications associated with amputation stump of the tibia in patients with VTS.

Material and methods

Analyzed 85 patients the after amputations of the lower limb at the tibia with diabetic foot syndrome who was hospitalized in purulent surgery department of the Bukhara multidisciplinary medical center from 2010 to 2015. The age of patients ranged from 40 to 85 years.

All patients depending on the method of conducting in the postoperative period, were divided into 2 groups. During the comparing patients in both groups statistically significant differences by gender, age, severity of the main and concomitant pathology were not detected.

The first control group included 40 patients who, after performing the amputation of the lower extremity at the upper third of the leg, was conducted a complex conservative therapy with the inclusion of antibiotic therapy (selection of antibiotic was carried out by bacteriological studies on sensitivity of microorganisms to antibiotics sown from the exudate of wounds in patients in the preoperative treatment period).

The second group - the main group included 45 patients who, after amputation at the upper third of the leg, was carried out similar complex conservative therapy with the inclusion of laser photodynamic therapy in the regions of the amputation stump during surgery and in postoperative period.

Laser photodynamic therapy - LPDT during surgery was performed by using a photosensitizer 0.05% buffer solution of methylene blue, which was moistened the wound surface of the stump of the tibia for 5 minutes, then photosensitizer was washed and the wound surface was lighted by device PDT – ALT Vostoc model 03 for 5-7 minutes. Photodynamic therapy in the postoperative period was carried out as follows, subcutaneous area of the amputation stump of the tibia through the set during the operation the perforated microdrainage enter the same photosensibilisator (0.05% buffer solution of methylene blue) with an exposure of 20-30 min, and then the cavity is rinsed with physiological solution, for rinsing of a photosensitiser followed by irradiation of the surface area of the amputation stump of the tibia with a wave length of 600-640 nm with power density of 200 mW/cm² for 10-15 min. In average, were conducted 3 sessions of photodynamic therapy.

Results and discussion

The results of patients treatment who by reason of diabetic foot syndrome in lower limb amputation in the upper third of the tibia were performed and showed that the first group of patients in whom the postoperative period was carried out the complex of therapeutic measures with the inclusion of targeted antibiotic therapy, the development of wound infections from the amputation stump was observed in 37.5% of patients. The generalization of wound infection in 17.5% patients caused death. The progression of wounding in amputation stump was observed in 10.0% of patients, what caused the implementation of reamputation lower limb at the hip level.

Second group, which includes 45 patients, which in addition to a comprehensive conservative measures were performed photodynamic therapy the area of amputation stump of the tibia, the development of wound infection from the stump of the tibia was detected in only 7.0% of patients. In 3.5 % of patients developed necrosis of the stump of the tibia, which had forced the surgery re-amputation at the hip level. Mortality outcome in connection with the generalization of wound process in patients of the second group were not observed.

Thus, the analysis of the effectiveness of different methods of postoperative management in patients of examined groups showed that it is reasonable in respect to both reduce postoperative wound complications and lethality, and the generalization of wounding process from the amputation stump of the leg in the syndrome of diabetic foot, with the inclusion complex of therapeutic measures during and postoperative period laser photodynamic therapy, which resulted in sharp decrease wound infections at the amputation stump from 37.5 % to 7.0%.

Conclusion

The application of photodynamic therapy is considered a promising development that enhances the success of efforts in the prevention of postoperative wound infections from the amputation stump of the tibia.

The method is simple, and it pathogenetically and economically justified, highly effective, which is one of the advantages compared with traditional treatment and does not requires considerable financial and physical effort.

REFERENCES

1. Baybekov I.M, Baybekov A.I. Morphological evaluation of the effectiveness of integrated local and intravascular laser. Laser medicine. 2011; 15(2): 107.
2. Derbenev V. A. Extremely high frequency and laser therapy in the treatment of patients with purulent wounds of soft tissues. Laser medicine. 2010; 14(3): 8-11.
3. Karimov Sh.I., Babadzhanyanov B.D., Islamov M.S. Diabetic gangrene of the lower extremities. T.: "Shark". 2003.
4. Murodov A.S., Sadykov P.P. Evaluation of the efficiency of photodynamic therapy in the treatment of erysipelas. Surgery. Eastern Europe.-Minsk. 2012; 3: 265-266.
5. Svetukhin A. M., Amiraslanov A. Purulent surgery: current state of the problem. 50 lectures on surgery. Moscow. 2003: 337-340.
6. Tolstikh I.P. Theoretical and practical aspects of laser photochemistry for the treatment of purulent wounds. Russian biotherapeutic journal. 2008; 7(7): 20-25.
7. Altavilla D., Saitta A., Cucinotta D. et al. Inhibition of lipid peroxidation restores impaired vascular endothelial growth factor expression and stimulates wound healing and angiogenesis in the genetically diabetic mouse. Diabetes. 2001; 50(3): 667-74.
8. Dougherty TJ: An update on photodynamic therapy applications. J. Clin. Laser. Med. Surg. 2002;20: 3-7.
9. Jory G., Roncucci G., Phthalocyanines as PDT agents for the treatment of infections diseases. 9th World Congress of the International photodynamic Association, 20-23 May 2003. Miyazaki- Japan. 2003:27.

СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ОЦЕНКА ПОВРЕЖДЕНИЙ ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ И ПОЧЕК ПРИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТРАВМЕ СО СМЕРТЕЛЬНЫМ ИСХОДОМ

О.И. Хван, Ф.М. Джафаров

Ташкентский педиатрический медицинский институт, Узбекистан.

Бюро судебно-медицинской экспертизы г. Ташкента, Узбекистан.

Email: hoi8@yandex.ru

В данном исследовании выявлена частота повреждений органов брюшной полости и забрюшинного пространства, а также наиболее эффективные способы их диагностики. Анализ судебно-медицинских экспертиз и медицинских документов живых лиц с повреждениями органов брюшной полости и почек в дорожно-транспортных происшествиях показал, что чаще всего дорожно-транспортные происшествия наблюдались весной, мужчины получали травмы чаще, чем женщины. Сочетанная травма наблюдалась чаще у пешеходов, в то время как изолированные повреждения внутренних органов чаще наблюдаются у водителей и пассажиров.

Ключевые слова: травма, органы органов брюшной полости, почек, автомобильная травма.

FORENSIC MEDICAL EVALUATION OF INJURIES OF ABDOMINAL CAVITY ORGANS AND KIDNEYS IN FATAL ACCIDENTS

O. Khvan¹, F. Djafarov²

¹Tashkent pediatric medical institute, Uzbekistan.

²The bureau of forensic medical examination, Uzbekistan

Email: hoi8@yandex.ru

In current research the revealing of organs' damages frequency in abdominal cavity and retroperitoneal space and the most effective ways of their diagnostics is carried out. The analysis of forensic examinations and medical records of living persons, injuries of abdominal organs and kidneys in road traffic accidents showed that the most common road traffic accidents were observed in spring of the year, and men got injured more often than women. Associated trauma was observed more frequently in pedestrians, while isolated injuries of the internal organs were observed more frequently in drivers and passengers.

Keywords: Injury, abdominal organs, kidneys, car accident.

Introduction

Scientific-technical progress led to appearance of traumatic pandemics, conditioned by urbanization and growth of automobile park. According to WHO, mortality due to mechanical trauma takes the third place among all lethal outcomes and it takes the first place in people who died in the age below 40 reaching 80% among teenagers and young people [1; 2].

In the modern time there is significant growth of traffic accidents (TA) and, as a result, automobile traumatism. It is linked both with objective reasons such as increase of imported and manufactured cars, state of roads in our country and others, and subjective ones such as quality of drivers training, discipline on roads, etc. Besides that, the speed of automobile driving remarkable increased. The study of the reasons of great accident rate is not prerogative in forensic medicine, though it significantly affects the specificities of forensic medical expertise performance. [3].

Characteristic feature of the last decades is change of traumatism structure – severity of injuries increases mostly because of the part of the concomitant and multiple traumas, frequency of which reaches 55-80%. That category of injuries is characterized by high lethality and invalidation rate, respectively 50% and 74% [4].

In the total structure of mechanical injuries open and close injuries of abdomen are met in 2%-5%. In peaceful time the prevailing ones are close injuries of abdomen, which are met 2 times more often than open ones. If there is concomitant trauma of abdomen, injuries of liver are met in 15-29.9%, spleen - 25-26.6%, kidneys -16.3-24.2%, intestine -10.3-16.3%, mesentery- 19%, bladder- 12.2 %, pancreas -4.2% - 10%, retroperitoneal hematomas- 54.8% cases [7].

Topicality of the problem of injuries of the organs of abdominal cavity is determined by many aspects. Among these the most important is exclusive severity and high percent of lethal outcomes [8].

One of the actual problems of forensic medicine is working out of the criteria of forensic-medical diagnostics of the injuries of abdominal visceral organs by blunt subjects. It is confirmed by the fact that in spite of high prevalence of abdominal trauma in expert practice, up to the present time that problem is not clarified yet, there are no reliable diagnostic symptoms [6].

In cases of non-lethal automobile trauma injuries of abdominal and thoracic organs are met very seldom [4].

All the aforesaid testify that the problem of identification of the injuries of abdominal organs is still topical, especially if there are no traits of injuries on the body and the necessity of working out of new diagnostic methods.

In relation to this, *the objective* of that study was revealing of the frequency of injuries of organs of abdominal cavity and retroperitoneal space and its diagnostic methods.

Material and methods

91 archive conclusions of forensic expertises of alive people, who got body injuries in traffic accidents in 2014 performed at the base of Tashkent city Bureau of FME and 63 histories of these conclusions made on the base of the Republican Center of emergency Medical Aid served the material for the research.

Analysis of 91 conclusions of forensic-medical expertises showed that the frequency of injuring of the abdominal organs and kidneys among men was much greater 62 (68%) cases, than among women 29 – 47 (32%). Among them 37 (41%) were pedestrians, 22 (24%) – passengers, 32 (35%) drivers. In three cases drivers were in alcoholic intoxication. In four cases pedestrians were in alcoholic intoxication status. Most often injuries of the organs of abdominal cavity and kidneys were met in age groups from 20 to 30 years (38.5%) and from 30 to 40 years (14.3%). The percentage of these injuries prevalence was also very high in the age group from 1 to 10 years old (12%). Thus, the greatest number out of all cases of injuries of abdominal organs and kidneys was taken by the age group from 20 to 40 years old (52.7% cases), i.e. more active and able-bodied age period. Concomitant traumas of head, thoracic cage, inner organs with fractures of limbs were observed in the absolute majority of the cases (80.7%) in pedestrians. Isolated injuries such as contusion of liver were observed in 8 cases, rupture of liver in 6 cases, contusion of kidney in 21 cases, injury of anterior abdominal wall in 15 cases, rupture of spleen in 3 cases, retroperitoneal hematoma in 2 cases. Besides, we observed concomitant injuries of organs such as rupture of liver and spleen in 3 cases, rupture of spleen and kidney in 3 cases, rupture of small intestine and contusion of kidney in 1 case, and rupture of pancreas and spleen in 1 case. Isolated injuries of liver, spleen and kidneys in 44% cases were observed in drivers and in 36% cases in passengers. The greatest number of traffic accidents occurred in spring time.

At the reception in therapeutic institutions for the diagnostics of the injuries of the organs of abdominal cavity traditional checking methods were used, which included clinical-laboratory, non-invasive methods (USD, x-ray and CT) and diagnostic laparoscopy. Intra-venous

urography, anterior-posterior x-ray imaging of kidneys were performed in case of suspicion of injury of kidneys. Ultra sound diagnostics of the organs of abdominal cavity and kidneys was performed in 68 (75%) cases. Computer diagnostics was performed in 19 (21%) cases, radiologic tests were performed in 25 (27.5%) cases, excretory urography was done in 28 (30.1%) cases, and diagnostic laparoscopy in 7 (7.7%) cases.

Results and discussion

The analysis of forensic-medical expertises and histories of alive people who got injuries of the organs of abdominal cavity and kidneys in traffic accidents showed that most often traffic accidents occurred in spring time; men got trauma more often than women. Concomitant traumas were more often observed among pedestrians, while isolated injuries of visceral organs were more often observed among the drivers and passengers.

Analysis of forensic-medical expertises of people who got traumas in traffic accidents containing forensic-medical diagnosis of injuries of organs of abdominal cavity and kidneys showed that in most cases of blunt trauma of body there is injury of kidneys; the next were injuries of liver and spleen. It was revealed that clinical manifestations of the traumas of these organs can display with a great delay and sometimes a victim didn't feel any acute painful manifestations of the trauma within certain period of time.

Most often for the diagnostics of injuries echographic checking of visceral organs was used and that provided identification of a trauma and intact area even if there were no clinical manifestations of the trauma. Besides that, the results of echographic checking provided revealing of the depth and volume of the received injuries.

Thus, the analysis of forensic-medical expertises of alive people with these injuries together with performance of echographic checking within the period when these victims stayed in clinics revealed that it provides identification of the trauma and intact area even if there are no clinical manifestations of the trauma, and besides that, the results of echographic checking provide revealing of the depth and volume of the received injuries.

Consequently, the results of the performed study testify the necessity of the further studies in this field for the implementation of USD of the organs of abdominal cavity and retroperitoneal space to everyday expert practice in all cases of forensic-medical examinations of alive people because of getting blunt body injury.

Conclusion

Often pedestrians get the most severe damage in road traffic accidents. Concomitant injuries are more common in pedestrians, while isolated injuries of the internal organs were observed more frequently in drivers and passengers.

Blunt trauma of the body most often kidney damages, after the kidney damages the most frequent is damage of liver and spleen.

At the result of the performed analysis it was revealed, that with echographic study, computer tomography, diagnostic laparoscopy within the period of victims' staying in clinics, they tried to identify trauma and intact zone effectively and timely even in case of absence of clinical manifestations and symptoms of trauma, and, besides that, the given ways of study allowed to reveal the depth and volume of the damages, to avoid non-proved laparotomies, to reduce lethality, number of complications, and to shorten the time of staying in the hospital.

REFERENCES

1. Dubrov E.Y., Derkacheva Y.V. Ultra sound diagnostics of spleen injuries. Diagnostics and therapy of spleen injuries in victims with close trauma of abdomen. Materials of the city seminar. M.: SRISA under the name of sclifosovski I.V., 2001; 145:7-10.

2. Yermolov a.S., Abakumov M.M., Sokolov V.A. et al. Common problems of medical aid for concomitant trauma. Surgery. Journ. Und. Nam. Of N.I.Pirogov. -2003;№12:..7-11.
3. Novoselov A.S. Forensic-medical assessment of morphological characteristics of injuries for the diagnostics of driver and front seat passenger in cases of frontal crashes of a car. Abstract of doctoral dissertation. Moscow , 2010. p3.
4. Rakhimov A.R., Smirnov V.F. Some problems of forensic-medical expertise of non-lethal automobile trauma. Tashkent 1976. p19.
5. Sovtsov S.a. New protocol of checking in trauma of abdominal organs. Actual problems of emergency surgery (peritonitis, injuries of abdomen): Collection of scientific works. M.: SRISA under the name of Sclifosovski N.V. 1999; 125: 163-165.
6. Sosedko U.I. Diagnostics of the basic kinds of traumatic impact in traumas of abdominal organs by blunt subjects. Izjevsk.2001. p 3.
7. Strukov V.I., Grigoryan A.V., Tapinski L.S. et at. About the diagnostics and therapy of open and close trauma of abdomen. Clin. Surg. 1966; N. 4 : 39-43.
8. Butterworth J.F., Maule K.I., Miller J.D., Becker D.P. Detection of occult abdominal trauma in patients with severe head injuries.Lancet - 1980; vol.2:759-762.

ВОПРОСНИК ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ЦЕРЕБРОВАСКУЛЯРНОЙ ПАТОЛОГИИ КАК НАДЕЖНЫЙ ИНСТРУМЕНТ В ПРАКТИКЕ ВРАЧА-ТЕРАПЕВТА

¹И.В. Ким, ¹Е.В. Бочкарева, ²Ю.Я. Варакин

¹ФГБУ «Государственный научно-исследовательский центр профилактической медицины»
Минздрава России, Москва, Россия

²ФГБНУ Научный центр неврологии, Москва, Россия
E-mail: ivkimivkim@gmail.com

Изучена возможность и целесообразность применения унифицированного вопросника для выявления различных форм цереброваскулярных заболеваний у больных артериальной гипертензией в качестве диагностического инструмента на этапе скрининга в реальной практике врача-терапевта.

Ключевые слова: вопросник, цереброваскулярные заболевания, скрининг, поликлиника.

THE QUESTIONNAIRE FOR CEREBROVASCULAR DISEASE DETECTION IS A RELIABLE TOOL FOR GENERAL PRACTITIONER

¹I.V. Kim, ¹E.V. Bochkareva, ²Yu.Ya. Varakin

¹National Research Center for Preventive Medicine, Moscow, Russian Federation

²Research Center of Neurology, Moscow, Russian Federation
E-mail: ivkimivkim@gmail.com

The possibility and applicability of the unified questionnaire for clinical forms of cerebrovascular disease detection in hypertensive patients as the diagnostic tool at a screening in primary health care has been studied.

Keywords: questionnaire, cerebrovascular disease, screening, primary health care.

Introduction

Cerebrovascular disease (CVD) is one of the main causes of morbidity, mortality and disability in Russia. High prevalence of chronic forms of CVD and its association with an increased risk of stroke have been reported [1,2]. Hypertensive patients have high risk of development of CVD both stroke and chronic forms of CVD. The role of general practitioner can be significant in assessment and management of hypertensive patients with CVD.

We developed a 17-item questionnaire for CVD detection (QCVD) in primary health care, which can be used as the pre-doctor's care, and the general practice in primary health care [3]. The questionnaire includes questions to detect of the acute CVD – transient ischemic attack, stroke, hypertensive cerebral crisis, and the initial clinical forms of CVD at presentation – chronic brain blood supply insufficiency syndrome and circulatory encephalopathy. Previous studies have shown that QCVD was valid and reliable questionnaire for the CVD assessment [3]. Sensitivity and specificity of the QCVD were 91.40% and 94.30%, respectively.

Purpose is to improve CVD detection among hypertensive patients in outpatient clinic environment.

Material and methods

This cross-sectional study included 257 consecutive patients aged 40-70 years with arterial hypertension (stages I-III) who visited eight general practitioners in a Moscow outpatient clinic by any reason. All subjects answered QCVD for detection of clinical forms of CVD: chronic brain blood supply insufficiency syndrome, hypertensive encephalopathy, hypertensive cerebral crises, transient ischemic attack and stroke. Results of questioning were verified by neurologist and cardiolo-

gist. ECG-exercise method, 24-hour Holter monitoring, duplex ultrasound scan of carotid arteries, computer tomography, magnetic resonance brain imaging were performed if necessary.

Results and discussion

53.3% of patients were male and mean age was 58.3 ± 6.6 years, 46.7% were female, mean age was 58.3 ± 6.6 years. It was shown high prevalence of different clinical forms of CVD: 57.6%. Newly diagnosed CVD was revealed with the QCVD in 52 (20.2%) patients (Fig.1).

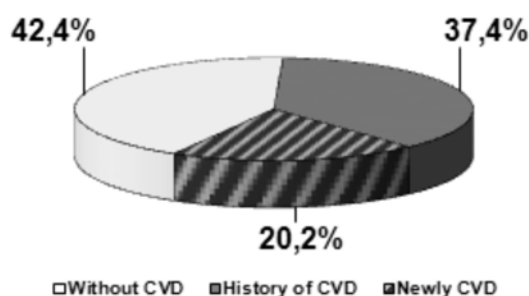


Fig. 1. Frequency of newly CVD and history of CVD in hypertensive patients

In fact that 48 (92.3%) of them had chronic forms of CVD – chronic brain blood supply insufficiency syndrome and hypertensive encephalopathy, 4 (7.7%) had history of stroke or TIA. 76 of the 257 subjects (29.6%) had hypertensive cerebral crises. Only 5.3% of these had previous history of crises, 94.7% were newly diagnosed with the QCVD and were confirmed by the neurologist.

Conclusion

The new 17-item QCVD is a reliable and responsive tool for evaluation of CVD. It was shown that internists do not know about chronic insufficiency of brain blood supply, hypertensive encephalopathy and hypertensive cerebral crises symptoms in patients with arterial hypertension in outpatient clinic environment. The new 17-item QCVD can be effectively used for CVD detection in hypertensive patients in primary health care.

REFERENCE

1. Suslina Z.A., Varakin Ju.Ja., Vereshhagin N.V. Vascular diseases of a brain. Moscow : Medpress-inform 2009; 352 p.
2. Varakin Ju.Ja., Gnedovskaya E.V., Andreeva O.S. et al. Clinical and pathogenetic aspects of hypertension crisis in patients with initial symptoms of chronic cerebrovascular disease. Annals of Neurology 2014; 8(2): 16-20.
3. Kim I.V., Bochkareva E.V., Varakin Ju.Ja., Kokurina E.V., Aleksandrova E.B. Main results of screening methodology to reveal cardio- and cerebrovascular pathology in primary outpatient care. Cardiovascular Therapy and Prevention 2014; 13(3): 25-31.

СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ БИЛИРУБИНА КРОВИ И ПЛАЗМЫ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ГИПЕРБИЛИРУБИНЕМИИ

О.В. Ким, Р.А. Садыков

Республиканский специализированный центр хирургии им. акад. В.Вахидова
Ташкент, Узбекистан
E-mail: joicek85@gmail.com

В данном исследовании была проведена оценка сорбционной емкости гранул активированного угля при плазма- и гемадсорбции. В качестве испытуемых растворов были взяты образцы цельной крови и плазмы. Печеночные функциональные тесты выступали в роли основным молекул-мишеней. Результаты показали, что эффективность гемоперфузии ограничена временем контакта сорбента с кровью. Дополнительными исследованиями при помощи световой микроскопии были установлены признаки разрушения мембран эритроцитов и гемолиз.

Ключевые слова: гемадсорбция, плазмасорбция, активированный угольный сорбент.

BILIRUBIN REMOVAL FROM HUMAN BLOOD AND PLASMA FOR TREATMENT OF HYPERBILIRUBINEMIA

O.V. Kim, R.A. Sadykov

Republic Specialized Center of Surgery named after acad. V.Vakhidov
Tashkent, Uzbekistan
E-mail: joicek85@gmail.com

This study assessed the capacity of granular activated carbon through plasma- and hemadsorption. Whole blood and plasma samples were used as test solutes. The main target molecules were presented by liver function tests. Results indicate that hemoperfusion effectiveness over granular active carbon is limited by contact time with blood. Additional studies using the light microscopy revealed signs of erythrocytes membrane damage and hemolysis.

Keywords: Hemadsorption, plasmadsorption, activated carbon.

Introduction

The development of artificial liver support system remains an important issue due to a high mortality rate of hepatic encephalopathy and coma. Non-bioartificial liver is the main alternative for hyperbilirubinemia cases and it includes hemoperfusion, plasmaperfusion, molecular adsorption recirculating system (MARS), coupled plasma filtration adsorption, cascade filtration, etc. [1].

Bilirubin is a kind of lipophilic pathogenic toxin [2] and a common metabolite of hemoglobin, which will be released into blood and bind to albumin due to the normal or abnormal destruction of erythrocytes membrane [3, 4]. Blood transports non-conjugated bilirubin to liver, where albumin is liberated and bilirubin gets free. Afterwards, the free bilirubin will conjugate with glucuronic acid to form conjugated fraction and finally be excreted into gut through bile ducts [5, 6]. However, when a liver disease (hepatitis B,C, liver failure) happens the extra free bilirubin will deposit in inner organ tissues, including brain, which can be the reason of hepatic coma and even mortality [5, 6, 7]. Immobilized serum albumin, activated charcoal, and agar have been used as sorbents in hemoperfusion columns [8, 9].

Many liver support systems are used widely in developed countries (MARS, Prometheus, etc.). However, the result data of using that machines are still not convincing enough and commercially not available. Research groups have been studying various adsorption *in vitro* models, which allow estimating the adsorption capacity, biocompatibility and safety of sorbents. The clear understand-

ing of adsorption mechanism action may help to develop better blood purification technologies [10-12].

Generally, blood or plasma from healthy donors, lab animal blood, human albumin solutions are used to perform the adsorption experiments. Adsorbates are the specific pathologic reagents, which are produced by scientific laboratories [11, 13, 14]. Biocompatibility tests include assessing of hemolysis, coagulation parameters, granulocyte and monocyte activation, platelet activation, complement activation, protein adsorption [12, 15]. The sorbent : solution ratio, contact time, temperature, pH, adsorbate concentration are the most important factors influencing on adsorption capacity [1, 16, 17].

Sorbent granules are covered with polymer substances to improve hydrophilic properties. Saline, heparin, and other solutions are used for pre-treatment of sorbents. For physiological pH creation phosphate buffer solutions might be added [18, 19].

Material and methods

Procurement and processing of blood and plasma. Whole blood and plasma samples of obstructive jaundice patients were taken during therapeutic plasma exchange procedures. Citrate was used as an anticoagulant. All patients had been hospitalized at Republic Specialized Center of Surgery named after acad. V.Vakhidov. These donors were fully informed of the purposes of the research, that their participation was voluntary and gave their consent to take part, on the condition of anonymity, confidentiality, and security of data storage.

In each study AC sorbent SKN-2k (Kiev, Ukraine) with median diameter 0.3–0.6 mm, the inner porous surface ranged between 1230 m²/g was used. All measurements were conducted using the Biochemical Analyzer VITROS 350 Ortho Clinical Diagnostics (USA). Laboratory tests were taken before and after the experiments. Two separate in vitro experiments compared the capacity of activated carbon using hemadsorption and plasma adsorption models.

Model hemadsorption. The capacity of a static hemadsorption to remove endotoxins was assessed during adsorption for 5 minutes with a whole blood. Initial pre-treatment of the AC was performed as follows: 350 mg (0.5 ml) of dry AC was weighed into a small lab tube (diameter 1.5 cm) and washed with 500 ED heparin and 10 ml saline. Afterward, 1.6 ml heparinized blood sample (500 ED heparin to 10 ml whole blood) was added. The same procedure was used for all hemadsorption experiment (n = 5). The volume ratio AC sorbent: blood in these experiments was 1:3.

Model plasmadsorption. The volume ratio AC sorbent: plasma in these experiments was 1:2.350 mg (0.5 ml) AC was weighed in small lab tube with the same diameter and washed with 5 ml saline. After saline removing 1 ml plasma was added to AC. Static adsorption was conducted during 5 min (n = 5), 15 min (n = 5) and 30 min (n = 5). All static adsorption experiments were performed at room temperature.

Assessing hemolysis. Hemolysis was evaluated by light microscopy methodology (I.M. Baybekov et al. 2006) using 2% glutaraldehyde solution. Histologic assessing was performed using light microscopy Biolam I2 (10x60) after 1, 5, 10 minutes of static hemadsorption. 1-2 drops of the blood sample were fixed onto a microscope slide glass by 2-3 drops of the fixer solution (2% glutaraldehyde). Afterward, the glass coverslip was put on the acquired suspension. The data recorded on the camera «Canon» Digital Camera.

Statistical methods. All analyses were performed using statistical software MaxStat Lite Version 3.60. Results at different time points were compared using the paired t-test. The significant difference was determined if p was less than 0,05.

Results and discussion

The AC sorbent granules were batch tested for their adsorption capacity for protein, ALT (alanine aminotransferase), aspartate aminotransferase (AST), total bilirubin (TB), conjugated bilirubin

bin (CB), unconjugated bilirubin (UB), delta bilirubin (DB). Static adsorption significantly higher in the static plasma adsorption compared to the static hemadsorption. Hemadsorption showed ALT, TB, CB, DB levels reducing by 11.9%, 23.3%, 25.3%, 24.4%, respectively (n=5). Hemadsorption was limited by blood contact time, hemolysis and clotting formation. The light microscopy study revealed signs of hemolysis due to red blood cells deformation and membrane damage. These alterations were estimated as irreversible (*Fig.1-3*).

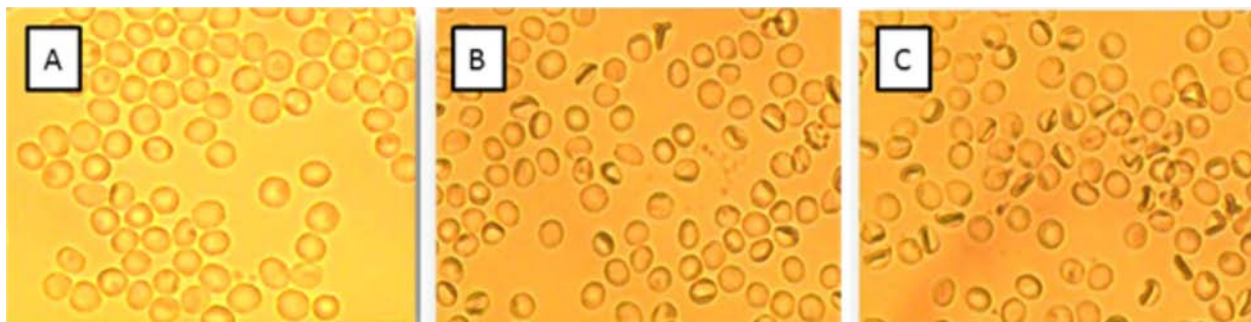


Fig. 1. Light microscopy photograph of red blood cells after the static hemadsorption using AC sorbent (Magnification: 10x60). A) after 1 min of hemadsorption; B) after 5 min of hemadsorption; C) after 10 min of hemadsorption (irreversible red blood cells forms).

Conversely, the contact time during plasma adsorption was safely lengthened to 15, 30 min. Laboratory tests are shown in Table 1.

Table 1. Comparative effectiveness of hemadsorption (HA) and plasmadsorption (PA).

	Adsorption time (min)	Protein	ALT	AST	Total bilirubin	Conjugated bilirubin	Delta bilirubin
HA	5	17.2±1.29	11.9±1.12	19.1±1.17	23.3±1.65	25.3±1.11	24.4±2.87
PA	5	20.0±0.96	16.9±2.03	32.5±3.06*	34.4±1.56*	43.2±2.26*	31.3±2.54
	15	22.3±1.2	28.4±3.03**	37.1±2.99	50.1±1.58**	54.0±1.82**	40.4±2.63**
	30	24.5±1.79	30.9±3.03	37.9±3.05	53.2±1.56***	66.7±2.15***	38.7±4.42

* - a significant difference compared to the appropriate HA data (p<0,05); ** - a significant difference compared to the appropriate PA 5 min data (p<0,05); *** - a significant difference compared to the appropriate PA 15 min data (p<0,05).

Tao G. et al. offered the model to assess the adsorption capacity of modified carbon adsorbents [20]. Artificial bilirubin was added to donor plasma with NaOH solution. Thus the test solution was prepared for adsorption evaluation. 0.01 g clinical AC was added into a brown bottle containing 1.6 mL plasma and 0.4 mL 1000 mg/L bilirubin phosphate buffer system under shaking at 100 rpm, 37 °C for 2 h. The bilirubin solution was then adjusted to a final pH of 7.4. C.A. Howell et al. presented another model by previous incubation and centrifugation of bilirubin-albumin solution with AC for 2 hours at 20 °C. The sorbent : solution ratio was 0.05 mg to 1 ml [12]. The model of current research is easy for conducting and is not needed complicated preparation. Unfortunately, the artificial solutions and proper laboratory equipment are not available due to their high cost. The data results are not comparable with the above studies. Nevertheless, blood components were not included in experiments of foreign investigators. Through current research, the blood cells influence on adsorption capacity was showed. The difference of 5 min adsorption effectiveness (%) between hem- and plasmadsorption is 11.1 and 17.9 for TB and CB respectively. The elongation of adsorption time till 30 min allowed achieving higher pathological molecules removal.

Conclusion

The application of the hemadsorption method is limited by irreversible erythrocytes damage. The assessing of plasmadsorption capacity revealed promising results for reducing liver function tests, in particular, conjugated and total bilirubin. Further investigations will modify and enhance the effectiveness and the biocompatibility of this method.

REFERENCE:

1. Duan ZJ, Li LL, Ju J, Gao ZH, He GH. Treatment of hyperbilirubinemia with blood purification in China. *World J Gastroenterol*. 2006;12(46):7467-7471.
2. Zhang L, Jin G. Novel method for bilirubin removal from human plasma within modified polytetrafluoroethylene capillary. *React Funct Polym* 2006;66(10):1106–17.
3. Han XY, Zhang ZP. Preparation of grafted polytetrafluoroethylene fibers and adsorption of bilirubin. *Polym Int* 2009;58(10):1126–33.
4. Tang T, Li X, Xu Y, Wu D, Sun Y, Xu J, et al. Bilirubin adsorption on amine/methyl bifunctionalized SBA-15 with platelet morphology. *Colloid Surf B* 2011;84(2):571–8.
5. Guo L, Zhang L, Zhang J, Zhou J, He Q, Zeng S, et al. Hollow mesoporous carbon spheres – an excellent bilirubin adsorbent. *Chem Commun* 2009;40:6071–3.
6. Asano T, Tsuru K, Hayakawa S, Osaka A. Bilirubin adsorption property of sol–gel-derived titania particles for blood purification therapy. *Acta Biomater* 2008;4(4):1067–72.
7. Wei HL, Xu L, Ren J, Jia LY. Adsorption of bilirubin to magnetic multi-walled carbon nanotubes as a potential application in bound solute dialysis. *Colloid Surf A* 2012;405:38–44.
8. Jin G, Yao QH, Zhang SZ, Zhang L. Surface modifying of microporous PTFE capillary for bilirubin removing from human plasma and its blood compatibility. *Mater Sci Eng C* 2008;28(8):1480–8.
9. Piemonte V, Turchetti L, Annesini MC. Bilirubin removal from albumin-containing solutions: dynamic adsorption on anionic resin. *Asia-Pac J Chem Eng* 2010;5(5):708–13.
10. Donati G, Manna G La, Cianciolo G, et al. Extracorporeal Detoxification for Hepatic Failure Using Molecular Adsorbent Recirculating System : Depurative Efficiency and Clinical Results in a Long-Term Follow-Up. 2014;1998(1):125-134. doi:10.1111/aor.12106.
11. Yang T, Lin B, General KV. In Vitro Removal of Beta-2-Microglobulin From Uremic Blood With an. :78-86. doi:10.1111/j.1525-1594.2011.01294.x.
12. Howell CA, Sandeman SR, Zheng Y, et al. New dextran coated activated carbons for medical use. *Carbon N Y*. 2016;97:134-146. doi:10.1016/j.carbon.2015.09.042.
13. Tao G, Zhang L, Hua Z, et al. Highly efficient adsorbents based on hierarchically macro/mesoporous carbon monoliths with strong hydrophobicity. *Carbon N Y*. 2014;66(January 2014):547-559. doi:10.1016/j.carbon.2013.09.037.
14. Sakota R, Lodi CA, Sconziano SA, Beck W, Bosch JP. In Vitro Comparative Assessment of Mechanical Blood Damage Induced by Different Hemodialysis Treatments. 2015;39(4):1015-1023. doi:10.1111/aor.12499.
15. Bambauer R, Latza R, Schiel R. Rolf Bambauer, Reinhard Latza, Ralf Schiel, 2013; p.43-50
16. Fevery J. Bilirubin in clinical practice : a review. 2008:592-605. doi:10.1111/j.1478-3231.2008.01716.x.
17. Ding W, Zou L, Sun S, Li W, Gao D. A New Method to Increase the Adsorption of Protein-Bound Toxins in Artificial Liver Support Systems. 2014. doi:10.1111/aor.12291.
18. Benesch J, Svedhem S, Svensson SCT, Valiokas R, Liedberg B, Tengvall P. Protein adsorption to oligo(ethylene glycol) self-assembled monolayers: Experiments with fibrinogen, heparinized plasma, and serum. *J Biomater Sci Ed*. 2001;12(6):581-597. doi:10.1163/156856201316883421.
19. Tetta C, Cavaillon JM, Schulze M, et al. Removal of cytokines and activated complement components in an experimental model of continuous plasma filtration coupled with sorbent adsorption. *Nephrol Dial Transplant*. 1998;13(6):1458-1464. doi:10.1093/ndt/13.6.1458.
20. Tao G, Zhang L, Hua Z, et al. Highly efficient adsorbents based on hierarchically macro/mesoporous carbon monoliths with strong hydrophobicity. *Carbon N Y*. 2014;66 (January 2014):547-559. doi:10.1016/j.carbon.2013.09.037.

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА ЭФИРНОГО МАСЛА ТИМЬЯНА ПОЛЗУЧЕГО, СОБРАННОГО НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ВЕГЕТАЦИИ

Д.С. Круглов, Н.Е. Ким, Д.Л. Прокушева

Новосибирский государственный медицинский университет, Россия

E-mail: kruglov_ds@mail.ru

Проведено сравнительное изучение эфирного масла тимьяна ползучего, полученного из трав, собранных в Темиртау, Республики Казахстан, в разных фазах вегетации. Установлено, что количество эфирного масла, полученного из трав, собранных в фазе плодоношения по сравнению с травами, собранных в стадии цветения уменьшилось, в 1,5 раза. Качественный состав эфирного масла коренным образом изменялся – эфирное масло трав, собранных в фазе плодоношения, тимол почти не было.

Стандартизация тимьяна ползучего только по количественному содержанию эфирного масла является устаревшим и не способна определить качество травяных лекарств.

Ключевые слова: Тимьян ползучий, эфирное масло, тимол.

VARIATION OF THYMUS SERPYLLUM ESSENTIAL OIL COMPOSITION COLLECTION IN DIFFERENT PHASES OF VEGETATION

D.S. Kruglov, N.E. Kim, D.L. Prokusheva

Novosibirsk State Medical University, Russia

E-mail: kruglov_ds@mail.ru

Comparative research of Thymus serpyllum essential oil obtained from herb collected in Temirtau, Republic of Kazakhstan in different phases of vegetation was carried out. Quantitative amount of the essential oil decreased by 1.5 times for herb collected in the fruiting phase compared with herb collected in the flowering stage. The qualitative composition of the essential oil has changed radically – there is practically no thymol in the essential oil obtained from the herb collected in fruiting phase. The standardization of Thymus serpyllum herb only by quantitative content of essential oil is outdated and it cannot determined a quality of herbal remedies.

Keywords : Thymus serpyllum L., essential oil, thymol.

Introduction

Thymus serpyllum L. (family Lamiaceae) - perennial , creeping shrub known for its healing properties and used in folk medicine as an antiseptic, expectorative, hepatoprotective, sedative and deodorant agent. Thymus serpyllum herb in decoction and liquid extract are used in official medicine as expectorant agent [1] for bronchitis and other diseases of the upper respiratory tract. Essential oil is the main group of biologically active compounds in Thymus serpyllum. Herbal preparations derived from Thymus serpyllum have pronounced expectorative property, stimulate motor activity of ciliated epithelium of the upper respiratory tract and increase the amount of secretory discharge of mucous membranes. This pharmacological activity related to the main component of essential oil - thymol [2].

At the same time, qualitative and quantitative composition of the essential oil as well as other secondary metabolites in plants depends on many external factors, first of all the ontogeny phase. Knowledge of these regularities is necessary for officinal herb standardization, which should ensure the stability of herbs quality. That is why it is actual to made comparative study of Thymus serpyllum essential oil collected in different phases of vegetation.

Material and methods

As objects of the study were used an overground part of Thymus serpyllum collected in Temir-

tau, Republic of Kazakhstan in flowering and fruiting phase. After collecting the raw materials brought to the air-dry condition and then it's disintegrated.

For essential oil receiving a sample of raw material m was placed in a retort filled with purified water and distilled for two hours in a Ginsberg apparatus. After the distillation the volume V of essential oil was measured and calculated, based on absolutely dry raw material by formula:

$$X = \frac{V}{m} \cdot \frac{100}{100-w}, \text{ ml/g, where}$$

w – humidity of dry raw material, %

Results and discussion

Content of essential oil in *Thymus serpyllum* collected in the flowering phase was 0.015 ml / g, in fruiting phase 0.0092 ml / g. Later the aliquot of essential oil was dissolved in 5 ml of 96% ethanol. For obtained solution was determined UV-spectrum in the wavelength range of 220 -800 nm. In addition was prepared 0.002% thymol standard sample solution in 96% ethanol. The obtained spectrums in the range more than 320 nm had no specific extrema so that's why they were not considered in the analysis. UV spectra in the range 220-320 nm are shown in Fig. 1.

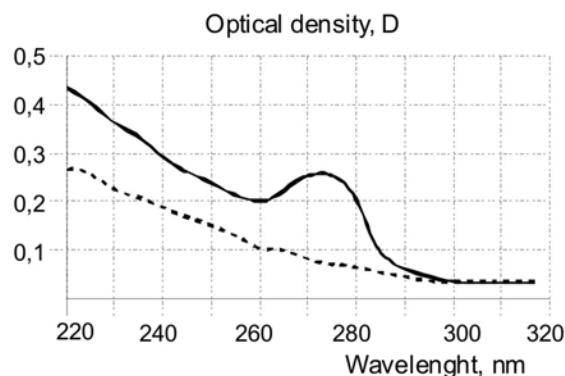


Fig.1 UV spectrums of samples of the essential oil in 96% ethanol
 – sample collected in the flowering phase;
 - - - sample collected in the fruiting phase.

When comparing the obtained spectrums, it's clear that the spectrum of *Thymus serpyllum* essential oil derived from the herb collected in the flowering phase has a pronounced minimum at 262 nm and maximum at 275 nm, which is typical for the UV spectrum of the standard sample of thymol (Fig. 2).

So, as quantitative amount of the essential oil decreased by 1.5 times for herb collected in the fruiting phase compared with herb collected in the flowering stage, but it still not fallen below the limit set by normative documents of 0.003 ml/g.

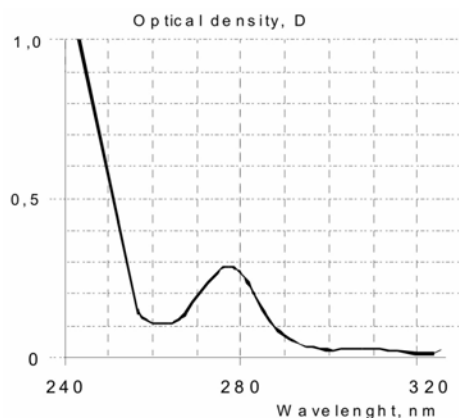


Fig. 2. UV-spectrum of the standart sample of thymol in 96% ethanol

At the same time the qualitative composition of the essential oil has changed radically – there is practically no thymol in the essential oil obtained from the herb collected in fruiting phase.

Conclusion

Due to the determining role in the pharmacological effect of thymol in *Thymus serpyllum* herbal remedies this fact should lead to impairment of the quality of remedies, up to the loss of their efficiency. That's the reason why the standardization of *Thymus serpyllum* herb only by quantitative content of essential oil is outdated and it cannot provide good quality herbal remedies. It should be recognized as an appropriate introduction to the normalizing indicator - UV spectrum obtained by hydradistillation of essential oil.

REFERENCES

1. British Herbal Pharmacopoeia.- Bournemouth, B.H.M.A., 1996; 212 p.
2. Deutsches Arzneibuch 10te Auflage: DAB10, Amtliche Ausgabe.- Stuttgart, Deutscher Apotheker Verlag, 1991; 1424 p.

СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ДИАГНОСТИКА ДИАБЕТА НА ОСНОВЕ ДЕРМАТОГЛИФИКИ

Ш.И. Рузиев, А.И. Искандаров

Ташкентский педиатрический медицинский институт, Узбекистан

Email: hoi8@yandex.ru

Сахарный диабет является одним из нескольких факторных болезней с наследственной предрасположенностью, появление которого в результате комбинации генетической предрасположенности человека с комплексом биологических и последовательных факторов.

Ключевые слова: сахарный диабет, дерматоглифика, диагностика.

A POST-MORTEM FORENSIC MEDICAL DIAGNOSIS OF DIABETES BASED ON DERMATOGLYPHICS

Sh.I. Ruziev, A.I. Iskandarov

Tashkent pediatric medical institute, Uzbekistan.

Email: hoi8@yandex.ru

Diabetes mellitus is one of multi factorial diseases with hereditary predisposition, appearance of which in the result of combination of human genetic predisposition with a complex of biologic and serial factors.

Keywords: diabetes, dermatoglyphics, diagnostics.

Introduction

The objective of research was designing and implementation of dermatological strategies for the detection of common criteria of genetic predisposition to the development of DM.

While working out the strategy of screening-test, and particularly revealing of markers of genetic predisposition to DM, we were guided by its practical specificity:

- 1) strategy of testing should be quite simple, economic, and should not demand expensive equipment, reactants and qualified personnel for its implementation;
- 2) the procedure of the testing should be non-invasive and difficult for a person.

That is why among the markers known in medical genetics the most appropriate one for the aforesaid conditions was the chosen character of the capillary patterns on fingers and palms (dermatoglyphs).

Medical dermatoglyphics exists since 20s of the last century. American scientists Kammins and Midlow proposed the term "dermatoglyphics" and they were first to suppose a possibility of diagnostics according to skin patterns.

In the modern time dermatoglyphics is applied for the assessment of genetic predisposition to various diseases, including hereditary [10], oncologic [7], cardiac-vascular [4, 7], professional [5], infectious, including tuberculosis [6], and diabetes mellitus [4,8].

Material and methods

The analysis of medical cases of 43 patients with diabetes mellitus served the basis for the study. These patients had therapy in the Republican center of endocrinology. The control group involved volunteers chosen by means of "purposeful selection" method according to the following criteria: age, sex, nationality. All of them provided dermatoglyphic patterns with the help of Iskandarov-Kuziyev's scanning method [11]. Deciphering of dermatologic traits was performed in compliance with International classification [10]. We performed assessment of 61 parameters

reflecting finger (comb account and type of pattern on every finger) and palmar patterns (palmar comb account, presence and location of palmar and axial triradiuses, direction of the main palmar lines A, B, C and D, atd angle value, character of the patterns on tenar and hypotenar and in inter digital fields).

For the statistical processing of the material we used multi factorial analysis method, and particularly one of the variants of discriminate analysis [3].

Results and discussion

Results of mathematic processing showed that the most reliable decisive and providing good results of recognition at the “examine” procedures – 87.5% of correct answers in “healthy” group and 100% in “DM patients” group; the results were achieved taking into account 12 the most informative signs with the help of algorithm based on the principles of potential functions. The fact that only small part of it was demanded for a reliable recognition (12 of 61 original) testify about significant differences in the character of capillary patterns in people who got or did not get DM.

The similar good results of recognition were also achieved in the application of algorithms based on the principles of subordination and majority committees, proving differences in dermatoglyphic phenotype in the patients with DM and checked patients without that pathology. The achieved results confirm presence of genetic predisposition to DM, adequate marker of which is dermatoglyphics.

At the second stage of mathematic processing we performed assessment of descriptiveness of each criteria.

In the table 1. there are data of 15 most important dermatoglyphic signs for the assessment of genetic predisposition to DM.

Table 1. The most informative dermatoglyphic signs for the assessment of genetic predisposition to DM.

Rank position	Sign	Descriptiveness in relat. un.
1	2	3
1.	Number of palmar lines of RH	1.00
2.	Number of palmar lines of LH	0.94
3.	Direction of the main palmar line B of RH	0.49
4.	Palmar combial account ab LH	0.48
5.	Palmar combial account ab RH	0.44
6.	Palmar combial account cd LH	0.42
7.	Character of the pattern in the area between 3 rd and 4 th fingers RH	0.41
8.	Character of the pattern on the 1 st finger LH	0.39
9.	Character of the pattern on the 4 th finger LH	0.38
1	2	3
10.	Character of the pattern on the 4 th finger RH	0.38
11.	Character of the pattern on hypotenor RH	0.36
12.	Direction of the main palmar line A LH	0.31
13.	Character pattern on the 1 st finger RH	0.31
14.	Character of the pattern on hypotenor LH	0.30
15.	Direction of the main palmar line C RH	0.28

Note: RH – right hand; LH – left hand.

We also studied the character of the link of every dermatoglyphic sign and DM disease. In the assessment of the purposeful action of the signs we revealed increase of the total combial account (separately for fingers of the right and left hands) and summary combial account (both hands), and it corresponds to the data of other authors. Increase of combial account ab, bc, cd also should be taken into account in patients with diabetes melitus.

Analysis of the impact of every sign specificities on the possibility of development of DM showed that it increases if there are 6 or more palmar lines; finishing of the main palmar line B in the 5th palmar field; palmar combial account ab from 27 to 32 and more than 37, and palmar combial account cd above 38; if there is no pattern and there is loop with additional triradius (D) in the area between 3rd and 4th fingers; if there is ulnar loop on the 1st finger; if there is curve and arch on the 4th finger; if there are any patterns on hypotenor; finishing of the main palmar line A in the field, line C in the field 5 and 7 of the right hand and field 5 on the left one.

The risk of DM development increases when the width of palmar lines above 1mm, location of axial triradius interim t' and lateral t' in the location of axial triradius, in reduction of palmar triradius C, loop in palmar area between 1st and 2nd fingers, loops with additional triradius in the area between 4th and 5th fingers, finishing of the main palmar line D in the 7th field, curve on the 3rd finger, II and III types of palmar lines location on the right hand and I type on the left one.

Thus, the obtained results testify the presence of expressed peculiarities in the character of dermatoglyphic pattern in people with diabetes mellitus, and it can serve to be a reliable criteria for forensic diagnostics.

Conclusions

Specific character of dermatoglyphic pattern in the patients with diabetes mellitus testify the presence of genetic predisposition to that kind of pathology, reliable marker of which is dermatoglyphics. The proposed strategy based on the analysis of dermatoglyphic pattern provides detection of common criteria of genetic predisposition to the development of diabetes melitus. The revealed characteristic alterations in the dermatoglyphic pattern of people suffering diabetes melitus can serve to be reliable signs for forensic diagnostics.

REFERENCES

1. Bodnar P.N., Bortnichuk S.I. Dermatoglyphics in diabetes mellitus. Doct. Pract. – 1977; № 12: 78-79.
2. Bochkov N.P., Bulanov A.B., Burakovski G.G. Quantitative dermatoglyphic method of diagnostics of Dawn disease. Problem of maternity and childhood. 1972; №6: 8-12.
3. Kazantsev V.S. Problems of classification and its softwares. KBA3AP set. M.: science, 1990.:136 p.
4. A N.I. Finger and palmar dermatoglyphs in patients with cardiac-vascular diseases and cancer. Gerontology and germotria. Kiev, 1977: 146-150.
5. Polzik Y.V., Shemetova M.V., Yakusheva M.U., Kazantsev V.S. Peculiarities of dermatoglyphics in patients with professional dust bronchitis. Genetics. 1999; V.35, №10:1-5.
6. Nechayeva O.B., Yakusheva M.U., Kazantsev V.S. dermatoglyphics in patients with various forms of tuberculosis of respiratory organs. Cytology and genetics. 1996; V.30. №:65-69.
7. Tykhonov A.V. Application of dermatoglyphis and blood groups as genetic markers in the diagnostics of cardiac-vascular diseases: Theses of scientific-practical conference reports "atherosclerosis, IHD: diagnostics and rehabilitation of patients". Novosibirsk, 1979:98-100.
8. Fang Z.V., Prins D.B., Marwick T.H. Diabetic cardiomiopathy evidence, mechanism and therapeutie implications. Endocrine Reviens. 2004. vol. 25:543-567.
9. Facidium: F.S, Hua N., Abbasi P., Reaven G.M. Insulin resistance as a predictor of age discases. J. Clin. Eudocrinol. Metab. 2001; vol.86: 3574 – 3578.
10. Penrose L.S. Memorandum on dermatqlypnic nomenclature. Birtu. Defects Orig. Article Series. 1968; vol.4., №3:1-13.
11. A. I. Iskandarov, O. J. Kuziev, Ruziev sh. I. Patent for the invention № DGU 02920 - 02.05.2013 year.

MODERN PROBLEMS OF MEDICAL BIOTECHNOLOGY**U. Payzullaeva, M. Islamova, S.V. Kan**

Samarkand State University, Uzbekistan

The current problems of medical biotechnology: obtaining biologically active substances, using of gene therapy, gene diagnostics, nanotechnology and cloning in medicine are reviewed.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕДИЦИНСКОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ**У. Пайзуллаева, М. Исломова, С.В. Кан**

Самаркандский Государственный Университет, Узбекистан

Приведён краткий обзор современных проблем медицинской биотехнологии: получение биологически активных веществ, использование генотерапии, генодиагностики, нанотехнологий и клонирования в медицине.

Прогресс в области медицинской науки и практики связан с развитием медицинской генетики и биотехнологии. Последние достижения генетики позволили выйти на молекулярный уровень познания генетических структур организма и наследования признаков, вскрыть сущность многих серьезных болезней человека, вплотную подойти к генной терапии и генодиагностике. Медицинская биотехнология является одним из основных направлений новейшей биотехнологии и предполагает на основе фундаментальных исследований расширение крупномасштабного и недорогого производства биологически активных веществ с терапевтическими свойствами. Она открывает большие возможности в диагностике и лечении наследственных заболеваний, в получении высококачественных генноинженерных лекарственных препаратов и биоматериалов, используемых в медицине. Разработка и использование методов клонирования позволяет создавать стволовые клетки для получения высокоспециализированных тканей организма и использовать их в трансплантологии. [1,4]

Целью нашей работы было изучение перспективных направлений медицинской биотехнологии в условиях современного Узбекистана: получение генноинженерных лекарственных препаратов, а также гормонов, вакцин, ферментов, создание новых методов диагностики, лечения и профилактики наследственных заболеваний (генодиагностика и генотерапия), изучение методов клонирования и основных направлений молекулярной наномедицины.

Последние годы стали периодом бурного развития медицинской биотехнологии как науки и отрасли промышленности. Это связано с большими возможностями использования методов генной и клеточной инженерии для получения биологических объектов с заданными свойствами, способность которых продуцировать то или иное вещество или противодействовать определенным вредным воздействиям, определена генетическими особенностями. Это широко используется при создании генноинженерных препаратов, представленных гормонами, антибиотиками, ферментами, витаминами, а так же при получении моноклональных антител и вакцин. [2,7]

Биотехнология предоставляет медицине пути получения гормональных препаратов. Свойствами гормонов могут обладать небольшие молекулы пептидов и молекулы белков. В зависимости от величины и структуры молекул гормоны делят на три группы. Первая группа – пептидные гормоны, к которым относят гормоны гипофиза, щитовидной железы

и поджелудочной железы. Инсулин – пептидный гормон, вырабатываемый островками Лангерганса поджелудочной железы, представляет основное средство лечения сахарного диабета. Он стал первым лекарственным препаратом, производимый бактериями, в которые был введен ген инсулина человека. Отдельные компоненты инсулина хорошо синтезируются клетками *E – coli* – до 100000 молекул на клетку. Ведутся исследования по клонированию у *E – coli* гена проинсулина – предшественника гормона; предложена технология инкапсулирования клеток поджелудочной железы и введения их в организм.

Вторая группа – гормоны роста и пролактаты, состоящие из 170-195 аминокислот: они образуются при отщеплении от молекулы прогормона сигнального пептида длиной в 25 аминокислот. В генноинженерных лабораториях эти гормоны синтезируются в виде большой молекулы. Затем из нее вырезают определенные участки. Гены гормонов роста синтезируются в клетках по информации мРНК, либо искусственно. Практическое применение получил соматотропин – гормон гипофиза, состоящий из 191 аминокислоты.

Третью группу представляют гликозилированные гормоны, состоящие из двух субъединиц (тиреотропный, лютеинизирующий гормоны). Для получения полноценных гормонов, их гены вводят в клетки дрожжей. Разработан промышленный синтез олигопептидных гормонов нервной системы – эндорфинов (аналогов морфина). Примером успешного применения методов генетической инженерии может служить синтез р-эндорфина по технологии гибридных белков. Имеются разработки по получению гормона щитовидной железы тироксина из микроводорослей. [1,5]

Многообразно применение в медицине ферментных препаратов. Их используют для растворения тромбов, лечения наследственных заболеваний (вместо отсутствующих ферментов), удаления нежизнеспособных, денатурированных структур, клеточных и тканевых фрагментов, освобождения организма от токсических веществ. В медицине применяют несколько ферментов, полученных методами генной инженерии. Фермент супероксиддисмутаза, используемый для лечения ишемии сердца и артритов, продуцируется микроорганизмами; ферменты урокиназа и стрептокиназа, используемые для разрушения тромбов, можно получить с использованием техники рекомбинантных ДНК. [3,6]

В настоящее время ведутся работы по получению иммуновосстанавливающих препаратов и продуктов лимфоцитов, которые применяют в борьбе с вирусными и онкологическими заболеваниями. Из рекомбинантных микроорганизмов получают лимфоцитарные противораковые вещества – интерлейкин-1 и интерлейкин-2, человеческий лимфорегулин. Последний белок является гормоном, который подавляет рост саркомных и лейкозных клеток и стимулирует активность лимфоцитов – киллеров. Большой интерес представляет генноинженерный фактор VIII крови, ген который был клонирован, включен в плазмиду и внедрен в клетки хомячка и почек обезьяны. Разработаны методы получения человеческого интерферона из культур клеток отдельных тканей человека и микроорганизмов. Фибробластный интерферон получают из культур диплоидных клеток. Иммунный интерферон синтезируют В – лимфоциты и Т – лимфоциты, которые получают от кратковременных культур Т– и В–лимфоцитов. Его антигуморальная активность в 50-100 раз выше других видов интерферонов. Методы генной инженерии позволяют получать модифицированные интерфероны с заменой аминокислотных последовательностей, что приводит к повышению его терапевтической активности. [4,7]

Используемые в настоящее время вакцины можно разделить на несколько групп в зависимости от методов их получения: живые аттенуированные вакцины, инактивированные вакцины, вакцины, содержащие очищенные компоненты микроорганизмов, рекомбинантные вакцины, содержащие компоненты микроорганизмов. В 1990 году приступили к разработке новых вакцин, основанных на ведении «голой» молекулы ДНК. Исследования доказали, что введение чужеродной ДНК в организм животного способствует формированию иммунитета. [1,3]

Технологию рекомбинантной ДНК применяют для получения живых ослабленных вакцин нового типа, достигая аттенуации путем направленных мутаций генов, кодирующих вирулентные протеины возбудителя заболевания, а также для получения живых рекомбинантных вакцин, встраивая гены, кодирующие иммуногенные протеины в живые непатогенные вирусы или бактерии. Принцип применения ДНК – вакцин состоит в том, что в организм пациента вводят молекулу ДНК, содержащую гены, кодирующие иммуногенные белки патогенного микроорганизма. Таким образом, в медицинской биотехнологии появляются все новые и новые разработки ДНК – вакцин, позволяющих предупреждать многие инфекционные заболевания. [6,7]

В настоящее время, благодаря методом медицинской биотехнологии появилась возможность промышленного производства моноклональных антител, имеющих большой спектр применения. Производство моноклональных антител позволяет разработать комплекс иммунологических и серологических методов для определения содержания гормонов в биологических жидкостях и тем самым оценивать функциональное состояние различных внутренних органов и эндокринной системы. Перспективно использование моноклональных антител для выявления злокачественных опухолей, идентификации определенного гормона, антигенов группы крови и тканевых антигенов, лечения и точной идентификации специализированных клеток и клеточных мембран. Диагностическое значение имеют короткие фрагменты ДНК и РНК, несущие радиоактивную метку, так называемые ДНК/РНК – пробы. С их помощью можно установить наличие в организме определенных типов нуклеиновых кислот, соответствующих болезнетворным агентам, злокачественным опухолям, а также проверить геном пациента на наличие у него тех или иных генетических аномалий. [2]

Медицинская биотехнология позволяет получать не только большой спектр лекарственных препаратов, биологически активных веществ, но и биоматериалы: искусственные органы, ткани, протезы. В области сердечной и артериальной хирургии проводятся исследования по созданию новых биоматериалов, придающих антикоагулянтные свойства поверхности капилляров (полистерон). Для создания заменителей сухожилий и связок используют волокна и пластинки из углерод – углеродных, эпоксид – углеродных смесей.

С развитием биотехнологии тесно связано качественно новое направление медицинской науки – молекулярная наномедицина. С ней связывают решение таких проблем как: лаборатории на чипе; адресная доставка лекарств к пораженным клеткам; новые бактерицидные и противовирусные средства; диагностика заболеваний с помощью квантовых точек; нанороботы для ремонта поврежденных клеток; нейроэлектронные интерфейсы и многое другое.

Одной из областей интенсивного развития нанобиотехнологии в приложении к медицине является разработка новых методов селективной, внутриклеточной и внутритканевой доставки физиологически активных веществ к тканям и органам. Создание ряда наноразмерных форм углерода (фуллерены, нанотрубки) обладающих хорошей проникающей способностью по отношению к биомембранам, оказываются способными преодолевать гематоэнцефалический барьер и являться транспортерами для лекарственных препаратов. [1,4]

Важное направление нанобиотехнологии связано с микро – и нанокапсулированием биологически активных веществ (БАВ) на основе биodeградируемых полимеров и липосом. Разработка этих технологий дает возможность создания эффективных лекарственных систем на основе наночастиц из биodeградируемых полимеров, контролирующих выведение инкапсулированных лекарственных препаратов (в том числе нерастворимых в воде или нестабильных веществ), пептидов и белков (имеющих функции гормонов и цитокинов), а также генетических конструкций, несущих гены ферментов, гормонов и цитокинов. Это может быть использовано для лечения онкологических заболеваний, гормональных расстройств

различной этиологии: атеросклероза, диабета, туберкулеза, а также в генной терапии для широкого спектра заболеваний. [3,6]

Методы биотехнологии и генной инженерии получили широкое распространение в диагностике наследственных заболеваний. Они дают возможность проникать в геном человека и получать информацию об особенностях его строения и патологии, выявлять его наследственные дефекты. Генотерапия и генодиагностика – это перспективные технологии фундаментальной и прикладной биомедицины, направленные на лечение и профилактику наследственных и приобретенных заболеваний. В основе генотерапии лежат контролируемые изменения генетического материала клеток, приводящие к исправлению не только наследственных, но и приобретенных генетических дефектов живого организма. Она основывается на методах генной инженерии (технологии рекомбинантной ДНК): это создание генетических конструкций, содержащих целевой ген (гены) и их введение в организм. Разработанные генетические конструкции способны восстановить или заменить дефектный ген, экспрессировать полноценный генный продукт или блокировать функциональную активность мутировавших генов.

Стандартная схема генотерапии начинается с создания полноценно работающей (экспрессирующей) генетической конструкции, содержащей смысловую (кодирующую белок) и регуляторную части гена; затем создается вектор, обеспечивающий доставку сконструированного гена к клеткам-мишеням; и наконец, осуществляется трансфекция (перенос полученной конструкции) в клетки - мишени. В случае положительного результата разрабатывается программа и утверждается протокол клинических испытаний. [3,5]

В настоящее время ДНК - диагностика в определенной мере вытеснила традиционные цитологические подходы и используется на всех этапах онкологического обследования для профилактики, диагностики и лечения заболевания. Для ДНК – диагностики опухолевых синдромов необходимо проведение полного секвенирования нуклеотидной последовательности нескольких генов. Однако установлено, что повышенный риск развития рака молочной железы вызывают дефекты в генах BRCA1 и BRCA2. Очень часто они располагаются в одних и тех же участках гена и для выявления таких мутаций полномасштабного секвенирования не требуется. Наследственный множественный аденоматозный полип толстой кишки идентифицируется обнаружением его маркерных белков, что значительно проще секвенирования. При молекулярной диагностике некоторых онкологических заболеваний очень важны тесты на клональность, смысл которых состоит в том, что клетки опухоли берут начало из единого источника, поэтому для них характерна практически идентичная генетическая характеристика. Он составляет основу диагностики лимфом. [2,4]

Широкоиспользуемым методом в медицине является метод полимеразной цепной реакции (ПЦР - анализ), который позволяет реплицировать нуклеиновые кислоты в неограниченных количествах. Для репликации ДНК ПЦР – методом используются ферменты ДНК-полимеразы, которые в клетках синтезируются из отдельных нуклеотидов комплементарные цепочки ДНК. С этой целью в пробирку с ДНК вносят смесь активированных мононуклеотидов, фермент ДНК - полимеразу и праймеры – это олигонуклеотиды, комплементарные концам реплицируемой ДНК. При нагревании цепи ДНК расходятся, затем при охлаждении, с ними связываются праймеры, образуя короткие фрагменты спиральных структур. Фермент присоединяет к праймерам нуклеотиды и собирает цепочку, комплементарную исходной цепочке реплицируемой ДНК. В последующем цикл многократно повторяется. [5]

Перспективным направлением биотехнологии и в частности медицинской биотехнологии является клонирование. Клонирование – это создание в лабораторных условиях абсолютной копии живой особи – клона. В настоящее время этот термин используется в более узком смысле и означает копирование клеток, генов, антител и даже многоклеточных организмов, в лабораторных условиях. Сейчас широко используется два вида клонирования:

терапевтическое и репродуктивное.

Терапевтическое клонирование заключается в создании определенных эмбрионов человека, которых используют для получения специальных стволовых клеток. Для этого клетки тела взрослого человека пересаживают в яйцеклетку, из которой удален генетический материал. Эта новая яйцеклетка при определенных условиях развивается в эмбрион, что дает возможность получить стволовые клетки различных тканей, абсолютно идентичных клеткам человека. Стволовые клетки могут обеспечить трансплантационным материалом, который не будет отторгаться организмом. Репродуктивное клонирование заключается в том, что полученный в «пробирке» зародыш с генетическим материалом соматической клетки возвращается в матку. Создается возможность получения клона копирующего физические и врожденные психические свойства донора генетического материала. [3,7]

Клонирование дает возможность решить проблемы бесплодия и создания генетически модифицированных детей, а также открывает большие возможности в трансплантологии и иммунологии, позволяя предотвратить иммунные реакции и отторжение тканей и органов. Оно имеет принципиальные отличия от метода экстракорпорального оплодотворения (ЭКО), при котором соединение яйцеклетки и сперматозоида происходит вне тела женщины – *extracorporis*. После успешного оплодотворения эмбрион переносится в полость матки. На сегодняшний день ЭКО – единственный эффективный метод лечения бесплодия, связанного с нарушением проходимости маточных труб, эндометриозом, нарушением качества и количества сперматозоидов. [1,6]

Таким образом, к перспективным направлениям медицинской биотехнологии относится получение новых лекарственных и диагностических препаратов, биологически активных веществ и биоматериалов, использование методов нанобиотехнологии, генодиагностики и генотерапии для профилактики, диагностики и лечения многих наследственных заболеваний и исправления генетических дефектов организма, изучение основных видов клонирования и возможностей их использования для репродуктивных и терапевтических целей. Дальнейшее развитие медицины 21 века будет неразрывно связано с генной инженерией и медицинской биотехнологией, дающих надежные методы идентификации, диагностики и лечения ряда наследственных заболеваний, в том числе онкологических.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алмагамбетов К.Х. Медицинская биотехнология. Астана, 2009; 236 с.
2. Глик Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение.-М.: Мир, 2002; 589 с.
3. Дебабов В. Г., Гордон И. О., Серегин В. И. Генная инженерия в производстве биологически активных веществ. – М., 1982. - 135-396 с.
4. Егорова Т. А., Еремин С.В., Мицнер Б.И., Звонкова Е. Н., Швеце В.И. Биотехнология. – 1993; N 5: 32-36 с.
5. Мамырбекова А.К. Введение в медицинскую биотехнологию. Конспект лекций. Шымкент: Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова. 2012; 172 с.
6. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия. - Новосибирск, 2006; 304с.
7. DeVault J. D., Hughes K. J., Johnson O. A., Narang S. K.. Biotechnology. 1996; V. 14: 46-49.

CONSERVATIVE TREATMENT OF CHRONIC RENAL FAILURE

N.P. Pak, E.G. Kholodova, V.I. Kostin, D.N. Makhmudova, K.A. Abduganiev

The Republican Centre of transplantation kidney, Tashkent, Uzbekistan

E-mail: lenapa71@mail.ru

A comprehensive approach to the treatment of patients in the conservative phase of chronic renal failure can slow the progression of kidney failure and in some degree to delay the transfer of patients on substitution therapy, i.e., long term hemodialysis or a kidney transplant.

Keywords: renal failure, diet.

КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Н.П. Пак, Е.Г. Холодова, В.И. Костин, Д.Н. Махмудова, К.А. Абдуганиев

Республиканский Центр трансплантации почки, Ташкент, Узбекистан

E-mail: lenapa71@mail.ru

Комплексный подход к лечению больных в консервативной стадии ХПН позволяет замедлить прогрессирование почечной недостаточности и в какой-то степени отсрочить перевод больных на заместительную терапию, т.е. на программный гемодиализ или пересадку почки.

Ключевые слова: почечная недостаточность, диета.

Хроническая почечная недостаточность (ХПН) - симптомокомплекс, обусловленный резким снижением функции почек, что приводит к расстройству гомеостаза, обмена веществ и деятельности всех органов и систем. Для правильного выбора методов лечения следует выделить две стадии ХПН:

1. Консервативная стадия с падением клубочковой фильтрации до 40-15 мл/мин с большими возможностями консервативного лечения.
2. Терминальная стадия с клубочковой фильтрацией ниже 15 мл/мин, когда должен обсуждаться вопрос о внепочечном очищении (гемодиализ, перитонеальный диализ) или пересадке почки. *Цель работы* – разработать комплексный эффективный метод консервативной терапии для лечения больных с хроническим заболеванием почек.

Диетотерапия при ХПН. Диета при ХПН основывается на следующих принципах:

- ограничение поступления с пищей белка до 60-40-20 г в сутки
- обеспечение достаточной калорийности рациона, соответствующей энергетическим потребностям организма, за счет жиров, углеводов, полное обеспечение организма микроэлементами и витаминами;
- ограничение поступления фосфатов с пищей;
- контроль за поступлением натрия хлорида, воды и калия.

Выполнение этих принципов, особенно ограничение в диете белка и фосфатов, уменьшает дополнительную нагрузку на функционирующие нефроны, способствуют более длительному сохранению удовлетворительной функции почек, уменьшению азотемии, замедляют прогрессирование ХПН. Ограничение белка в пище уменьшает образование и задержку в организме азотистых шлаков, снижает содержание азотистых шлаков в сыворотке крови из-за уменьшения образования мочевины (при распаде 100 г белка образуется 30 г мочевины).

На ранних стадиях ХПН при уровне креатинина в крови до 0.35 ммоль/л и мочевины до 16.7 ммоль/л (клубочковая фильтрация около 40 мл/мин) рекомендуется умеренное ограничение белка до 0.8-1 г/кг, т.е. до 50-60 г в день. При этом 40 г должен составлять высокоценный белок в виде мяса, птицы, яиц, молока. Злоупотреблять молоком и рыбой не рекомендуется из-за высокого содержания в них фосфатов.

При уровне креатинина в сыворотке крови от 0.35 до 0.53 ммоль/л и мочевины 16.7-20.0 ммоль/л (клубочковая фильтрация около 20-30 мл/мин) белок следует ограничить до 40 г в сутки (0.5-0.6 г/кг). При этом 30 г должен составлять высокоценный белок, а на долю хлеба, каш, картофеля и других овощей должно приходиться всего 10 г белка в день. 30-40 г полноценного белка в сутки - это минимальное количество белка, которое требуется для поддержания положительного азотистого баланса. При наличии у больного с ХПН значительной протеинурии содержание белка в пище повышают соответственно потере белка с мочой, добавляя одно яйцо (5-6 г белка) на каждые 6 г белка мочи, Таким образом, основной состав пищи - это углеводы и жиры и дозировано - белки. Подсчет суточного количества белка в диете является обязательным. При составлении меню следует пользоваться таблицами, отражающими содержание белка в продукте и его энергетическую ценность (Табл.1,2,3).

Таблица 1. Содержание белка и энергетическая ценность некоторых пищевых продуктов (на 100 г продукта).

Продукт	Белок, г	Энергетическая ценность, ккал
Мясо (всех видов)	23.0	250
Молоко	3.0	62
Кефир	2.1	62
Творог	20.0	200
Сыр (чеддер)	20.0	220
Сметана	3.5	284
Сливки (35%)	2.0	320
Яйцо (2 шт.)	12.0	150
Рыба	21.0	73
Картофель	2.0	68
Капуста	1.0	20
Огурцы	1.0	20
Помидоры	3.0	60
Морковь	2.0	30
Баклажаны	0.8	20
Груши	0.5	70
Яблоки	0.5	70
Вишня	0.7	52
Апельсины	0.5	50
Абрикосы	0.45	90
Клюква	0.5	70
Малина	1.2	160
Клубника	1.0	35
Мед или джем	-	320
Сахар	-	400
Вино	2.0	396
Сливочное масло	0.35	750
Растительное масло	-	900
Крахмал картофельный	0.8	335
Рис (вареный)	4.0	176
Макароны	0.14	85
Овсянка	0.14	85
Лапша	0.12	80

Широкое распространение получили картофельная и картофельно-яичная диета при лечении больных ХПН. Эти диеты высококалорийны за счет углеводов и жиров. Высокая калорийность пищи снижает катаболизм и уменьшает распад собственного белка. В качестве высококалорийных продуктов можно рекомендовать также мед, сладкие фрукты (бедные белком и калием), растительное масло (в случае отсутствия отеков и гипертензии).

Таблица 2. Примерный суточный набор продуктов на 50 г белка при ХПН.

Продукт	Масса нетто, г	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г
Молоко	400	11.2	12.6	18.8
Сметана	22	0.52	6.0	0.56
Яйцо	41	5.21	4.72	0.29
Хлеб бессолевой	200	16.0	6.9	99.8
Крахмал	5	0.005	-	3.98
Крупа и макаронные изделия	50	4.94	0.86	36.5
Крупа пшеничная	10	1.06	0.13	7.32
Сахар	70	-	-	69.8
Масло сливочное	60	0.77	43.5	0.53
Масло растительное	15	-	14.9	-
Картофель	216	4.32	0.21	42.6
Овощи	200	3.36	0.04	13.6
Фрукты	176	0.76	-	19.9
Сухофрукты	10	0.32	-	6.8
Соки	200	1.0	-	23.4
Дрожжи	8	1.0	0.03	0.33
Чай	2	0.04	-	0.01
Кофе	3	-	-	-
		50	90	334
Разрешается замена 1 яйца на: творог - 40 г; мясо - 35 г; рыбу - 50 г; молоко - 160 г; сыр - 20 г; печень говяжью - 40 г				

Таблица 3. Приблизительный вариант диеты на 40 г белка в сутки.

<i>Завтрак</i>	Яйцо всмятку Каша рисовая - 60 г Мед - 50 г
<i>Обед</i>	Овощной суп - 300 г Рыба жареная с картофельным пюре - 150 г Яблоки
<i>Ужин</i>	Картофельное пюре - 300 г Салат овощной - 200 г Молоко - 200 г

Коррекция нарушений водного баланса. Если уровень креатинина в плазме крови составляет 0.35-1.3 ммоль/л, что соответствует величине клубочковой фильтрации 10-40 мл/мин, и нет признаков сердечной недостаточности, то больной должен принимать достаточное количество жидкости, чтобы поддержать диурез в пределах 2-2.5 л в сутки. Практически можно считать, что при вышеназванных условиях нет необходимости ограничения приема жидкости. Такой водный режим дает возможность предотвратить дегидратацию и в то же время выделить адекватному количеству жидкости вследствие осмотического диуреза в оставшихся нефронах. Кроме того, высокий диурез уменьшает реабсорбцию шлаков в канальцах, способствуя максимальному их выведению. Повышенный ток жидкости в клубоч-

ках повышает клубочковую фильтрацию. При величине клубочковой фильтрации более 15 мл/мин опасность перегрузки жидкостью при пероральном приеме минимальна.

В некоторых случаях при компенсированной стадии ХПН возможно появление симптомов дегидратации вследствие компенсаторной полиурии, а также при рвоте, поносе. Дегидратация может быть клеточной (мучительная жажда, слабость, сонливость, тургор кожи снижен, лицо осунувшееся, очень сухой язык, увеличены вязкость крови и гематокрит, возможно повышение температуры тела) и внеклеточной (жажда, астения, сухая дряблая кожа, осунувшееся лицо, артериальная гипотензия, тахикардия).

Коррекция нарушений электролитного баланса. Прием поваренной соли больным ХПН без отечного синдрома и артериальной гипертензии не следует ограничивать (Табл.4). Резкое и длительное ограничение соли ведет к дегидратации больных, гиповолемии и ухудшению функции почек, нарастанию слабости, потере аппетита. Рекомендуемое количество соли в консервативной фазе ХПН при отсутствии отеков и артериальной гипертензии составляет 10-15 г в сутки. При развитии отечного синдрома и выраженной артериальной гипертензии потребление поваренной соли следует ограничить. Больным хроническим гломерулонефритом с ХПН разрешается 3-5 г соли в сутки, при хроническом пиелонефрите с ХПН - 5-10 г в сутки.

При гиперкалиемии 6.5-7 ммоль/л целесообразно добавить внутривенное введение глюкозы с инсулином (8 ЕД инсулина на 500 мл 5% раствора глюкозы).

При гиперкалиемии выше 7 ммоль/л имеется риск осложнений со стороны сердца (экстрасистолия, атриовентрикулярная блокада, асистолия). В этом случае, кроме внутривенного введения глюкозы с инсулином, показано внутривенное введение 20-30 мл 10% раствора кальция глюконата или 200 мл 5% раствора натрия гидрокарбоната.

Таблица 4. Содержание калия в 100 г продуктов.

Продукт	Содержание калия, мг
Курага	1700
Финики	800
Сухие грибы	580
Шоколад	500
Сливы	240
Бананы	350
Апельсины	250
Картофель хрустящий	1570
Картофель жареный	745
Картофель печеный	680
Картофель вареный	330
Помидоры	500
Кофе растворимый (1 чайная ложка)	390

Борьба с азотемией. Применяемые наряду с диетой сорбенты адсорбируют на себе аммиак и другие токсичные вещества в кишечнике. В качестве сорбентов чаще всего используется *энтеродез* или *карболен* по 5 г на 100 мл воды 3 раза в день через 2 ч после еды. Энтеродез - препарат низкомолекулярного поливинилпирролидона, обладает дезинтоксикационными свойствами, связывает токсины, поступающие в ЖКТ или образующиеся в организме, и выводит их через кишечник. Иногда в качестве сорбентов применяют окисленный крахмал в сочетании с углем. Широкое применение при ХПН получили *энтеросорбенты* - различные виды активированного угля для приема внутрь.

Противоазотемические средства. Противоазотемические средства обладают способностью увеличивать выделение мочевины. Несмотря на то, что многие авторы считают их противоазотемическое действие проблематичным или очень слабым, эти лекарства получили большую популярность среди больных с ХПН. При отсутствии индивидуальной непереносимости их можно назначать в консервативной стадии ХПН. *Хофитол* - очищенный экстракт растения цинара сколимус, выпускается в ампулах по 5-10 мл (0.1 г чистого вещества) для внутривенного и внутримышечного введения, курс лечения - 12 инъекций. *Леспенефрил* - получен из стеблей и листьев бобового растения леспедезы головчатой, выпускается в виде спиртовой настойки или лиофилизированного экстракта для инъекций. Применяется внутрь по 1-2 чайные ложки в день, в более тяжелых случаях - начиная с 2-3 до 6 чайных ложек в день. Для поддерживающей терапии назначается длительно по 1 чайной ложке через день. Леспенефрил также выпускается в ампулах в виде лиофилизированного порошка. Вводится внутривенно или внутримышечно (в среднем по 4 ампулы в день). Вводится также внутривенно капельно в изотоническом растворе натрия хлорида.

Кетостерил - комбинированный препарат. Обеспечивает полное снабжение незаменимыми аминокислотами при минимальном введении азота. Кетоновые аналоги аминокислот в организме ферментативно трансаминируются в соответствующие L-аминокислоты, расщепляя при этом мочевину. Препарат способствует утилизации азотосодержащих продуктов обмена, анаболизму белков при одновременном снижении концентрации мочевины в сыворотке. Улучшает азотистый обмен. Снижает концентрацию в крови ионов калия, магния и фосфата. При систематическом применении препарата отмечено улучшение состояния пациентов с хронической почечной недостаточностью. В ряде случаев удается отсрочить начало проведения диализа.

Анаболические препараты. Анаболические препараты применяются для уменьшения азотемии в начальных стадиях ХПН, при лечении этими средствами азот мочевины используется для синтеза белка. Рекомендуются *ретаболил* по 1 мл внутримышечно 1 раз в неделю в течение 2-3 недель.

Коррекция ацидоза. Ярких клинических проявлений ацидоз обычно не дает. Необходимость его коррекции обусловлена тем, что при ацидозе возможно развитие костных изменений за счет постоянной задержки водородных ионов; кроме того, ацидоз способствует развитию гиперкалиемии.

При умеренном ацидозе ограничение белка в диете приводит к повышению pH. В тяжелых случаях для купирования ацидоза можно применять соду (натрия гидрокарбонат) внутрь в суточной дозе 3-9 г или натрия лактат 3-6 г в сутки. При выраженном ацидозе вводится натрия гидрокарбонат внутривенно в виде 4% раствора. Количество необходимого для коррекции ацидоза 4% раствора можно рассчитать из расчета 4 мл соды на кг веса.

При использовании натрия гидрокарбоната уменьшается ацидоз и вследствие этого количество ионизированного кальция также снижается, что может привести к появлению судорог. В связи с этим целесообразно внутривенное введение 10 мл 10% раствора кальция глюконата.

Лечение артериальной гипертензии. Необходимо стремиться к оптимизации АД, так как гипертензия резко ухудшает прогноз, уменьшает продолжительность жизни больных ХПН. АД следует удерживать в пределах 130-150/80-90 мм рт. ст. У большинства больных с консервативной стадией ХПН артериальная гипертензия выражена умеренно, т.е. систолическое АД колеблется в пределах от 140 до 170 мм рт. ст., а диастолическое - от 90 до 100-115 мм рт. ст. Злокачественная артериальная гипертензия при ХПН наблюдается нечасто. Снижение АД должно производиться под контролем величины диуреза и клубочковой

фильтрации. Если эти показатели значительно уменьшаются при снижении АД, дозы препаратов следует уменьшить.

Лечение больных ХПН с артериальной гипертензией включает:

1. Ограничение в диете поваренной соли до 3-5 г в день, при тяжелой степени артериальной гипертензии - до 1-2 г в день, причем как только АД нормализуется, потребление соли следует увеличить.

2. Назначение натрийуретиков - *фуросемида* в дозе 80-140-160 мг в сутки, *урегита* (этакриновой кислоты) до 100 мг в сутки. Оба препарата несколько увеличивают клубочковую фильтрацию. Эти препараты применяют в таблетках, а при отеке легких и других urgentных состояниях - внутривенно. В больших дозах эти препараты могут вызвать снижение слуха и усилить токсическое действие цефалоспоринов. При недостаточной эффективности гипотензивного действия этих диуретиков любой из них можно комбинировать с гипотиазидом (25-50 мг внутрь утром). Однако гипотиазид следует применять при уровне креатинина до 0.25 ммоль/л, при более высоком содержания креатинина гипотиазид неэффективен, к тому же увеличивается опасность гиперурикемии.

3. Назначение гипотензивных препаратов преимущественно центрального адренергического действия - *допегита* и *клофелина*. Целесообразно сочетание допегита или клофелина с салуретиками - *фуросемидом*, *гипотиазидом*, что позволяет снизить дозу клофелина или допегита и уменьшить побочные действия этих препаратов.

4. Возможно в ряде случаев применение бета-адреноблокаторов (*анаприлина*, *обзидана*, *индерала*). Терапевтический эффект препаратов усиливается при их сочетании с салуретиками. При сочетании артериальной гипертензии с сердечной недостаточностью при лечении бета-адреноблокаторами следует соблюдать осторожность.

5. При отсутствии гипотензивного эффекта от вышеперечисленных мероприятий целесообразно применение периферических вазодилататоров, так как эти препараты обладают выраженным гипотензивным эффектом и повышают почечный кровоток и клубочковую фильтрацию. Применяется *празозин* (минипресс) по 0.5 мг 2-3 раза в день. Особенно показаны ингибиторы АПФ - *капотен* (каптоприл) по 0.25-0.5 мг/кг 2 раза в день. Преимуществом каптопена и его аналогов является их нормализующее действие на внутриклубочковую гемодинамику.

При рефракторной к лечению артериальной гипертензии назначают ингибиторы АПФ в комбинации с салуретиками и бета-блокаторами. Дозы препаратов уменьшают по мере прогрессирования ХПН, постоянно контролируют скорость клубочковой фильтрации и уровень азотемии (при преобладании реноваскулярного механизма артериальной гипертензии снижаются фильтрационное давление и скорость клубочковой фильтрации).

Нередко большего эффекта гипотензивной терапии можно добиться не повышением дозы одного препарата, а комбинацией двух или трех препаратов, действующих на различные патогенетические звенья гипертензии, например, салуретика и симпатолитика, бета-блокатора и салуретика, препарата центрального действия и салуретика и др.

Лечение анемии. К сожалению, лечение анемии у больных с ХПН не всегда эффективно. Следует отметить, что большинство больных с ХПН удовлетворительно переносят анемию со снижением уровня гемоглобина даже до 50-60 г/л, так как развиваются приспособительные реакции, улучшающие кислородно-транспортную функцию крови. Основные направления лечения анемии при ХПН следующие.

Лечение препаратами железа. Препараты железа принимаются обычно внутрь и лишь при плохой переносимости и желудочно-кишечных расстройствах их вводят внутривенно или внутримышечно. Наиболее часто назначаются *ферроплекс* по 2 таблетки 3 раза в

день после еды; *ферроцерон* по 2 таблетки 3 раза в день; *конферон* по 2 таблетки 3 раза в день; *ферроградумент*, *тардиферон* (препараты железа пролонгированного действия) по 1-2 таблетки 1-2 раза в день.

Дозировать препараты железа надо, исходя из того, что минимальная эффективная суточная доза двухвалентного железа для взрослого составляет 100 мг, а максимальная целесообразная суточная доза - 300-400 мг. Следовательно, необходимо начинать лечение с минимальных доз, затем постепенно при хорошей переносимости препаратов дозу доводят до максимальной целесообразной. Суточная доза принимается в 3-4 приема, а препараты пролонгированного действия принимаются 1-2 раза в сутки. Препараты железа принимаются за 1 ч до еды или не ранее чем через 2 ч после еды. Общая продолжительность лечения оральными препаратами составляет не менее 2-3 месяцев, а нередко - до 4-6 месяцев, что требуется для заполнения депо. После достижения уровня гемоглобина 120 г/л прием препаратов продолжается еще не менее 1.5-2 месяцев, в дальнейшем возможен переход на поддерживающие дозы.

Лечение андрогенами. Андрогены активируют эритропоэз. Назначают их мужчинам в сравнительно больших дозах - *тестостерон* внутримышечно по 400-600 мг 5% раствора 1 раз в неделю; *сустанон*, *тестэнат* внутримышечно по 100-150 мг 10% раствора 3 раза в неделю.

Лечение рекормоном. Рекомбинантный эритропоэтин - рекормон применяется для лечения недостатка эритропоэтина у больных с ХПН. Одна ампула препарата для инъекций содержит 1000 МЕ. Препарат вводится только подкожно, начальная доза составляет 20 МЕ/кг 3 раза в неделю, в дальнейшем при отсутствии эффекта число инъекций увеличивается на 3 каждый месяц. Максимальная доза составляет 720 ЕД/кг в неделю. После повышения гематокрита на 30-35% назначают поддерживающую дозу, которая равна половине той дозы, на которой произошло увеличение гематокрита, препарат вводится с 1-2-недельными перерывами.

Побочные действия рекормона: повышение АД (при выраженной артериальной гипертензии препарат не применяется), увеличение числа тромбоцитов, появление гриппоподобного синдрома в начале лечения (головная боль, боли в суставах, головокружение, слабость).

Лечение эритропоэтином является на сегодняшний день наиболее эффективным методом лечения анемии у больных ХПН.

Переливание эритроцитарной массы производится при тяжелой степени анемии (уровень гемоглобина ниже 50-45 г/л).

Лечение уремической остео дистрофии. Обычно содержание кальция в крови снижено, а фосфора повышено. Больному назначаются препараты кальция в виде наиболее хорошо усваиваемого карбоната кальция в суточной дозе 3 г при клубочковой фильтрации 10-20 мл/мин и около 5 г в сутки при клубочковой фильтрации менее 10 мл/мин. Необходимо также уменьшить потребление фосфатов с пищей (они содержатся в основном в богатых белком продуктах) и назначить препараты, уменьшающие всасывание фосфатов в кишечнике. Рекомендуется принимать алмагель по 10 мл 4 раза в день, в его состав входит алюминия гидроксид, который образует с фосфором нерастворимые соединения, не всасывающиеся в кишечнике.

Подавление гиперактивности паращитовидных желез. Этот принцип лечения осуществляется приемом кальция внутрь (по принципу обратной связи это тормозит функцию паращитовидных желез), а также приемом препаратов *витамина D* - масляного или спиртового раствора *витамина D* (эргокальциферола) в суточной дозе от 100,000 до 300,000 МЕ; более эффективен *витамин D₃* (оксидевит), который назначается в капсулах по 0.5-1 мкг в сутки. Препараты *витамина D* значительно усиливают всасывание в кишечнике кальция и повыша-

ют его уровень в крови, что тормозит функцию паращитовидных желез. Близким к витамину D, но более энергичным действием обладает *тахистин* - по 10-20 капель 0.1% масляного раствора 3 раза в день внутрь. По мере повышения уровня кальция в крови дозы препаратов постепенно снижают. При далеко зашедшей уремической остеодистрофии может быть рекомендована субтотальная паратиреоэктомия.

Заключение

Комплексный подход к лечению больных в консервативной стадии ХПН позволяет замедлить прогрессирование почечной недостаточности и в какой-то степени отсрочить перевод больных на заместительную терапию, т.е. на программный гемодиализ или пересадку почки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методическое руководство Современные принципы, диагностики и лечения хронических болезней почек. 2012; 23 с.
2. Практическое клиническое руководство по ведению пациентов с почечной недостаточностью. 2013; Международное общество нефрологов и трансплантологов.

ANTHELMINTIC DRUG EKDINOX

**A.M. Khwan, A.G. Eshimbetov, R.K. Karimov, J.I. Islamova, N.D. Abdullaev,
Z.A. Khushbaktova, V.N. Sirov**

Institute of chemistry of plant substances named after acad. S. Yu. Yunusov,
Tashkent, Uzbekistan
E-mail: zainab@icps.org.uz

By derivatographic analysis, IR spectroscopy and DFT/6-31G(d,p) theoretical calculation has been shown, that Ekdinox is conjugate stabilized by intermolecular hydrogen bonds. Investigation of anthelmintic activity of Ekdinox attitude to *Hymenolepis nana* was carried out.

Keywords: anthelmintic activity, Ekdinox, liver.

АНТИГЕЛЬМИНТНЫЙ ПРЕПАРАТ ЭКДИНОКС

**А.М. Хван, А.Г. Ешимбетов, Р.К. Каримов, Ж.И. Исламова, Н.Д. Абдуллаев,
З.А. Хушбактова, В.Н. Сыров**

Институт химии растительных веществ им. акад. С.Ю.Юнусова АН РУз,
Ташкент, Узбекистан,
E-mail: zainab@icps.org.uz

Методами дериватографии, ИК-спектроскопии и теоретического расчета методом DFT/6-31G(d,p) показано, что Экдинокс представляет собой конъюгат, стабилизированный межмолекулярными водородными связями. Проведено экспериментальное исследование антигельминтной активности Экдинокса в отношении карликового цепня (*Hymenolepis nana*).

Ключевые слова: антигельминтная активность, Экдинокс, печень.

Введение

Разработка эффективных отечественных малотоксичных антигельминтных средств не теряет своей актуальности в связи с тем что, еще немало стран с жарким климатом относятся к регионам, эндемичным по кишечным паразитозам. Отмечено, что заболеваемость таким высококонтактным цестодозом, как гименолепидоз, продолжает расти, особенно в отдельных странах [1,2] и является причиной многообразных патологических изменений в организме человека. Они обусловлены как сенсibilизацией организма хозяина к продуктам обмена гельминта с последующим развитием аллергических реакций, так и механическим повреждением тканей и нарушением витаминного баланса. Все это приводит к снижению общей сопротивляемости и развитию иммунодефицитных состояний организма [3]. Наряду с этим лекарственные средства, применяемые для лечения паразитарных инвазий, обладают ятрогенным воздействием на печень и в клинической практике все чаще встречается ситуация, когда назначение общепринятых препаратов при паразитозах имеет прямые противопоказания из-за гепатотоксического и иммуноцитотоксического воздействия терапии основного заболевания (хронические гепатиты вирусной и др. этиологии, туберкулез, язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки и др.).

Возможные композиции синтетических и природных соединений с антигельминтной активностью рассматриваются как весьма перспективные, что и привело к созданию препарата «Экдинокс» - комбинации синтетического препарата празиквантел (отечественное название «Азинокс»), наиболее широко используемого на сегодняшний день в лечении гименолепидоза (имеет противопоказания для своего применения - поражения печени раз-

личного генеза [4]) и экдистена - адаптогена растительного происхождения, разработанного из отечественного сырья на основе фитоэкдистероида экдистерона, обладающего наряду с выраженной гепатопротекторной активностью иммуностимулирующим и др. свойствами [5,6] и внедренного в практику здравоохранения Узбекистана.

Экдинокс получен путем смешения в различных соотношениях растворов азинокса и экдистена в 96%-ном этаноле, с последующим нагреванием полученной смеси до 50°C.

В работе проведено исследование Экдинокса методами ИК-спектроскопии и дериватографического анализа с целью определения характера взаимодействия между компонентами композиции и определения тепловых эффектов композиции в сравнении с исходными компонентами при термическом воздействии. Проведены исследования по определению влияния Экдинокса на жизнеспособность карликового цепня в сравнении с азиноксом.

Материалы и методы

Методами исследования являются ИК-спектроскопический анализ [7,8] и дериватографический метод. ИК-спектры образцов были записаны на Фурье-ИК-спектрометре System 2000 фирмы Perkin-Elmer в виде таблеток с KBr. Термический анализ проводили на дериватографе системы Паулик-Паулик –Эрлей [9].

Экспериментальная модель гименолепидоза была получена путем заражения мышей-самцов, массой 18-20 г, полученных из питомника СЭС медико-санитарного объединения при МЗ РУз яйцами *Hymenolepis nana* (по 200 инвазионных яиц внутрь на одну мышь). Исследуемые композиции азинокса с экдистеном вводились per os атравматическим зондом однократно на 14-й день после заражения. На 15-й день после заражения инвазионными яйцами карликового цепня животных забивали методом мгновенной декапитации под легким ингаляционным наркозом согласно требованию «Международных рекомендаций по проведению медико-биологических исследований с использованием лабораторных животных». Извлекали отрезок тонкой кишки длиной 10 см, вскрывали в дехлорированной воде и производили подсчет цестод, прикрепившихся к стенке тонкого кишечника. Эффективность препаратов определяли расчетом среднего количества обнаруженных цестод и интенс-эффективности [10].

Результаты и обсуждение

При исследовании композиции Экдинокс и исходных компонентов методом дериватографического анализа (ДТА) на кривой нагревания образца Экдистен обнаружены семь эндотермических эффектов при 100°C, 158°C, 163°C, 185°C, 203°C, 222°C и 262°C. Потеря масс до 262°C составляет всего 1%. Наблюдаются также шесть экзотермических эффектов при 305°C, 335°C, 414°C, 463°C, 583°C и 772°C, сопровождающиеся потерей масс соответственно 3%, 6%, 28%, 39%, 54% и 59%. Кривая ТГ состоит из двух стадий в интервалах 150°C – 450°C и 450°C – 620°C. Общая потеря массы экдистена по кривой термогравиметрии в диапазоне температур 60°C – 900°C составляет 99,28%.

Кривая нагревания образца Экдинокс характеризуется одним эндотермическим эффектом при 100°C и пятью экзотермическими эффектами при 165°C, 292°C, 430°C, 590°C и 732°C. Убыль массы до 292°C составляет 2% и далее резко возрастает до 62%, 75% и 77%, соответственно. Данное вещество также разлагается в двух стадиях. Общая убыль массы экдинокса в интервале температур 60°C – 900°C по кривой термогравиметрии составляет 98,75%.

На кривой ДТА образца Азинокс обнаружены десять эндотермических эффектов при 110°C, 123°C, 158°C, 202°C, 348°C, 358°C, 432°C, 465°C, 480°C, 663°C с потерей масс начиная с 348°C - 7% и далее 8%, 36%, 36%, 36% и 40%. Экзоэффекты проявляются при 227°C, 310°C, 420°C, 550°C, 585°C и 712°C. Потеря масс при этом составляет 1%, 3%, 32%, 38%, 39% и 41%, соответственно. Общая убыль массы азинокса в диапазоне температур 60°C – 900°C по кривой термогравиметрии составляет 99,8%.

Таким образом, сравнительные данные термического анализа свидетельствуют о том, что исследуемая композиция Экдинокс характеризуется эндо- и экзотермическими эффектами, отличающимися от термо-характеристик исходных компонентов. Это, очевидно, свидетельствует об образовании конъюгата Экдинокс.

В молекуле азинокса имеются две $C=O$ группы, способные к образованию межмолекулярных водородных связей в качестве электронодоноров. В ИК-спектре азинокса в области $2800-3100\text{ см}^{-1}$ наблюдаются полосы поглощения $C-H$ связи метиленовых групп насыщенного кольца (2852 и 2929 см^{-1}) и бензольного ядра (3001 и 3058 см^{-1}). В области двойных связей обнаруживаются интенсивные полосы поглощения, обусловленные валентными колебаниями $C=O$ групп (1650 и 1627 см^{-1}). На фоне данных полос обнаруживаются полосы в виде плеча при 1583 и 1544 см^{-1} , обусловленные плоскостными колебаниями бензольного фрагмента.

Молекула экдистена содержит 6 OH групп. В ИК-спектре экдистена обнаружены характерные полосы поглощения при 1652 и 1053 см^{-1} , обусловленные валентными колебаниями $C=O$ и $C-O$, соответственно. Наличие в ИК-спектре экдистена полос поглощений в области $3200-3500\text{ см}^{-1}$ и отсутствие таковых в ИК-спектре азинокса позволяет анализировать сравнительные изменения этой полосы в композиции.

Проведен ИК-спектроскопический анализ 5 образцов композиции с различным соотношением компонентов $Аз:Эк = 4:1; 2:1; 1,5:1; 1:1; 1:2; 1:4$.

В ИК-спектрах всех образцов наблюдается существенное смещение полосы поглощения в области $\nu=3200-3500\text{ см}^{-1}$, обусловленное валентными колебаниями гидроксильных групп экдистена. Так, для образцов $4:1$ и $2:1$ наблюдается значительное смещение полосы $\nu=3375\text{ см}^{-1}(Эк)$ в высокочастотную область $\nu=3419\text{ см}^{-1}$ ($\Delta\nu = 44\text{ см}^{-1}$). Частота $C=O$ групп азинокса не изменяется. В ИК-спектрах образцов $1,5:1; 1:1; 1:2; 1:4$ также наблюдается подобное смещение данной полосы поглощения, однако по величине несколько меньшее ($\Delta\nu=36-38\text{ см}^{-1}$). При этом исчезает расщепление полосы поглощения карбонильных групп азинокса, которая смещается в низкочастотную область. В ИК-спектрах образцов $1:4$ и $1:1$ полоса поглощения карбонильных групп при 1650 см^{-1} азинокса обнаруживается при 1643 см^{-1} ($\Delta\nu=7\text{ см}^{-1}$), а для образца $1:2$ - при 1639 см^{-1} ($\Delta\nu = 11\text{ см}^{-1}$).

Вышеприведенные данные показывают, что Экдинокс представляет собой конъюгат, стабилизированный межмолекулярными водородными связями, с участием OH групп экдистена и $C=O$ групп азинокса. Кроме этого, следует отметить, что присутствие азинокса в системе приводит к разрушению внутримолекулярных водородных связей экдистена, что приводит к свободным гидроксильным группам экдинокса. Это, вероятно, может играть определенную роль в проявлении биологической активности Экдинокса, т.к. свободная OH группа является достаточно активной с фармакологической точки зрения.

Для проведения экспериментальных работ по выявлению антигематопаразитарной активности, как наиболее перспективные, были отобраны опытные образцы Экдинокса: композиция 1 (соотношение $4:1$ - 20 мг азинокса и 5 мг экдистена на кг массы тела), композиция 2 (соотношение $2:1$ - 10 мг азинокса и 5 мг экдистена на кг массы тела) и композиция 3 (соотношение $1,5:1$ - $7,5\text{ мг}$ азинокса и 5 мг экдистена на кг массы тела).

Полученные результаты показали, что введение композиции 1 ($4:1$) однократно мышам с гематопаразитарным заболеванием приводит к гибели всех паразитов (100%) у подопытных животных. Уменьшение дозы азинокса в 2 раза в композиции 2 ($2:1$) азинокса с экдистеном оказывало меньшей выраженности ($86,4\%$) эффект. Еще большее уменьшение содержания азинокса в композиции 3 ($1,5:1$) азинокса с экдистеном оказывало еще менее выраженный эффект ($74,4\%$). Однократное введение препарата сравнения азинокса мышам с гематопаразитарным заболеванием в дозе 20 мг/кг приводило к гибели $75,2\%$ паразитов, а уменьшение дозы его в 2 раза (10 мг/кг) еще больше снижало его специфическую активность и в этом случае наблюдалась гибель лишь $60,1\%$ паразитов.

При увеличении сроков введения композиции 1 (20 мг азинокса и 5 мг экдистена на кг массы тела) мышам с гименолепидозом до 5 дней приводило также, как и при однократном введении, к гибели всех паразитов (100%). Уменьшение дозы азинокса в 2 раза в композиции 2 (10 мг азинокса и 5 мг экдистена на 1 кг массы тела) оказывало также выраженный (100%) эффект. Введение композиции 3 (7,5 мг азинокса и 5 мг экдистена на кг массы тела) оказывало менее выраженный эффект (81,2%), чем у композиции 2 и превышало эффект этой же композиции при однократном введении (табл.). В этих же опытах было установлено, что и сам гепатопротекторный препарат экдистен при его однократном введении приводит к гибели 16,1% паразитов.

Таблица 1. Влияние введения исследуемых композиций на жизнеспособность карликового цепня в сравнении с азиноксом ($M \pm m$).

№	Условия эксперимента, Доза мг/кг	Кол-во обнаруженных паразитов после лечения	Интенс-эф- фективность, %
	Контроль	15.3±2.0	-
Влияние однократного введения исследуемых композиций			
1.	Композиция 1 (4:1), 25	-	100.0
2.	Композиция 2 (2:1), 15	2.1 ± 0.31	86.4
3.	Композиция 3 (1,5:1), 7.5	3.8 ± 0.17	74.4
4.	Азинокс, 20	3.5 ± 0.22	75.2
5.	Азинокс, 10	6.0 ± 0.36	60.1
6.	Экдистен, 5	12.8 ± 0.40	16.1
Влияние пятикратного введения исследуемых композиций			
7.	Композиция 1 (4:1), 25	-	100,0
8.	Композиция 2 (2:1), 15	-	100,0
9.	Композиция 3 (1,5:1), 7,5	2.8 ± 0.40	81.2
10.	Азинокс, 20	3.0 ± 0.26	80.4
11.	Азинокс, 10	4,2 ± 0.31	72.5
12.	Экдистен, 5	12.6 ± 0.33	18.3

Примечание. Композиция 1 состоит из азинокса с экдистеном в соотношении 4:1. Композиция 2 из азинокса с экдистеном в соотношении 2:1. Композиция 3 из азинокса с экдистеном в соотношении 1.5:1.

Заключение

Таким образом, по результатам проведенных экспериментов можно говорить о том, что композиции 1 и 2 Экдинокса, полученные при соотношении азинокса и экдистена 4:1 и 2:1 являются наиболее обнадеживающими и использование Экдинокса при лечении гименолепидоза не только дает возможность значительно уменьшить дозу синтетического препарата азинокса, не уменьшая при этом его специфической активности, но также способствует полному предотвращению возможных негативных воздействий последнего на печень.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макарова И.А., Астафьев Б.А. Мед. паразитол. М.: 199 : 87 с.
2. Абдиев Т. А., Каримова М. Т., Умарова П. Х. Ситуация по гельминтопротозойным болезням в Узбекистане. Доктор ахборотномаси. 2007; 1: 75-76.
3. Паразитарные болезни человека. Под. ред. Академика РАМН Сергиева В.П. С-Пб. Фолиант. 2006: 578 с.

4. Машковский М.Д. Лекарственные средства. М.: 2008: 986 с.
5. Сыров В.Н., Хушбакова З.А., Набиев А.Н. Экспериментальное изучение гепатопротекторных свойств фитоэкдистероидов и неробола при поражении печени четыреххлористым углеродом. Эксперим. и клинич. фармакол. 1992;Т.55.3:61- 65.
6. Сыров В.Н. Фитоэкдистероиды: биологические эффекты в организме высших животных и перспективы использования в медицине. Эксперим. и клинич. Фармакол. 1994; 5: 61-66.
7. Eshimbetov A.G., Muxamedov R.S., Abdullayev N.J. IQ-spektroskopiya usulidan amaliy qo'llanma. Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2016: 120 b.
8. B. Roy, A. Saha, A. Esterrani, A.K. Nandi. Time sensitive, temperature and pH responsive photoluminescence behaviour of a melamine containing bicomponent hydrogel. Soft Matter. 2010; 6: 3337-3345.
9. Paulik F., Paulik J., Erley L. Der Derivatograph. I. Mitteilung Ein automatisch registrierender Apparat zur gleichzeitigen Auspuchrund der Differential – ther – mogravimetischen Unter – suchungen. Z. Anal. Chem. 1958.V.160. 4: .241-250.
10. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. Под.ред. Хабриева Р.У. М.: ОАО Изд. «Медицина» 2005: 832 с.

THE CLINICAL IMPORTANCE DISORDERS OF RED BLOOD CELLS IN THE DEVELOPMENT OF ANEMIA IN WOMEN WITH INTRAUTERINE DEVICES

M.T. Khamdamova, A.B. Khamdamov, I.B. Khamdamov

Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan

E-mail: Muhayo-1969@mail.ru

The clinical significance of disorders of red blood cells in the development of iron deficiency status in women of reproductive age with a copper-containing intrauterine devices is investigated.

Keywords: anemia, intrauterine contraception, hemoglobin, red blood cells, the oxide of nitrogen.

КЛИНИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ НАРУШЕНИЯ ФУНКЦИИ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ РАЗВИТИИ АНЕМИИ У ЖЕНЩИН С ВНУТРИМАТОЧНЫМИ КОНТРАЦЕПТИВАМИ

М.Т. Хамдамова, А.Б. Хамдамов, И.Б. Хамдамов

Бухарский государственный медицинский институт, Узбекистан.

E-mail: Muhayo-1969@mail.ru

Изучена клиническая значимость нарушения функции эритроцитов при развитии железодефицитного состояния у женщин репродуктивного возраста с медьсодержащими внутриматочными контрацептивами.

Ключевые слова: анемия, внутриматочная контрацепция, гемоглобин, эритроциты, оксид азота.

Введение

Анимию, развивающуюся у женщин использующих, внутриматочные контрацептивы (ВМК), следует считать одной из важных причин прекращения этого метода предупреждения нежелательной беременности [1, 2, 6]. Развитие анемии у женщин с ВМК увеличивает риск формирования системных нарушений в органах и тканях, депрессии гуморального и клеточного иммунитета, как следствие воспалительных изменений не только в матке, но и в маточных труб и яичниках [10, 11]. Среди самых распространенных методов контрацепции во многих странах Азии, Ближнего Востока и Латинской Америки являются ВМС Т-образной формы Cu Т 380 А, который в Республике Узбекистан используют около 46% женщин репродуктивного возраста [7]. При этом сохраняется риск развития побочных реакций. В связи с этим важно значение факторов, которые могут служить причиной удаления ВМК. В последние годы активно изучается проблема влияния гемоглобина на состояние и функцию матки, его участие в регуляции маточного кровотока [9], так как он является переносчиком оксида азота (NO) [3, 9]. Показана распространенность изменений уровня гемоглобина при различных видах анемии у женщин с патологией матки [4, 5].

Однако в отношении пациенток с ВМК, сочетанной с развитием анемии, данный вопрос недостаточно изучен. *Цель работы* – изучить показатели эритроцитов и гемоглобина, у женщин с ВМК и анемией.

Материалы и методы

Обследованы 50 женщин репродуктивного возраста применяющих медьсодержащие ВМК в течение трех лет. Исследования проведены в динамике (через 6, 12, 24 и 36 мес. от начала имплантации ВМК). Регулярно, в течение сроков ношения ВМК проводили клиническое обследование, выяснили наличие болей, неприятных ощущений, объём и количе-

ство дней менструации. Критериями отбора групп были возраст от 20 до 43 лет (33.6 ± 2.15 года), отсутствие воспалительных и онкологических заболеваний органов малого таза, хронических воспалительных процессов в жизненно важных органах: печени, почек, мозга, сердечно – сосудистой системы. В анамнезе обследованные женщины имели от 1 до 7 беременностей, от 1 до 4 родов, перенесли от 1 до 5 аборт. Согласно рекомендациям [6, 7], медьсодержащие ВМК Т – образной формы (Cu Т 380 А) вставляли после родов с учетом отсутствия инфицированности и воспаления. Контрольную группу (контроль 1) составили 40 женщин сопоставимого возраста – 31.3 ± 1.96 лет давших информативное согласие на проведение исследований и у которых в динамике ношений ВМК не отмечены случаи анемии и жалоб на нарушение функций репродуктивных органов, и 40 женщин в возрасте 30.5 ± 2.68 лет без ВМК (контроль 2).

В комплекс лабораторных исследований входил клинический анализ крови, который проводили на гематологическом автоматическом компьютеризированном анализаторе BC-3000 (LTD, Китай). В крови определяли уровень гемоглобина (HGB), гематокрита (HCT), количества эритроцитов (RBC), лейкоцитов (LC), тромбоцитов (TR) и эритроцитарных индексов: среднего объема эритроцитов (MCV, норма 80–94 фл), среднего содержания гемоглобина в эритроците (MCH, 27–31 пг), средней концентрации гемоглобина в эритроцитах (MCHC, 32–36 г/л), показателя аницитоза эритроцитов ($RDW < 14.5\%$).

Диагноз анемии у женщин с ВМК устанавливался на основании рекомендаций ВОЗ при уровне $Hb < 110$ г/л [1].

Результаты исследования обрабатывали с помощью прикладных программ statistica 6, BIOSTAT. Данные представлены в виде средних арифметических значений и стандартных отклонений ($M \pm m$). Для сравнения выборок применяли t–критерий Стьюдента или парный критерий Вилкоксона. Уровень значимости считали достоверным при $P < 0.05$.

Для изучения распределения дискретных признаков в различных группах применяли стандартный метод анализа сопряженности χ^2 . Взаимосвязь нескольких переменных выявили с помощью корреляционного анализа методом подсчета коэффициента корреляции Спирмена.

Результаты и обсуждение

Анализ полученных данных показал, что у женщин в 1 контрольной группе без анемии и отсутствия отрицательного влияния на репродуктивные органы при имплантации ВМК в динамике срока ношения средние показатели уровня RBC (эритроцитов), HGB (гемоглобина), HCT (гематокрита), эритроцитарных индексов – MCV (среднего объема эритроцитов), MCH (среднего содержания гемоглобина в эритроците), MCHC (средней концентрации гемоглобина в эритроцитах), RDW (показатель аницитоза эритроцитов) не отличались от таковых показателей у женщин здоровой группы сопоставимого возраста без использования ВМК. В тоже время у женщин основной группы, у которых развились симптомы угрозы прерывания применения ВМК (через 24–36 нед.) гиперполименорея и менометроррагия (8 - 16% случаев), ациклические кровянистые выделения (15 - 10%), которые сами могут привести к железодефицитной анемии [1], боли внизу живота – 6 (12%). По результатам общего анализа крови оказалось, что после 6 -12 нед. наблюдения у 3 (16%), и у 7 (14%) женщин с анемией уровень RBC, HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC и RDW значительно, в пределах 3 сигм (δ) отличался от среднего уровня в группе исследуемых показателей эритроидной системы. В последующие 24 и 36 нед. и имплантации ВМК, число женщин, у которых исследуемые показатели эритроидной системы отличались от среднего числа по группе, увеличилось до 18 (36.0%) и 27 (54.0%) наблюдений. У этого числа женщин характерной особенностью было при анализе крови – наличие анемии на границе между легкой и средней степенями тяжести гемоглобина от 90 до 80 (89.6 ± 7.6) г/л, $RDW > 14.5\%$), наличие гипохромных эритроцитов, анулоцитоза, склонность к микроцитозу, лейкопении и тромбоцитопении. Важными клиническими

симптомами у этих женщин были сонливость - у 17 (34 %) , повышенная утомляемость - у 33 (66%), раздражительность и нарушение сна у 29 (58%). Воспалительный процесс, как следствие, нарушения местного и общего иммунитета, присоединения инфекции был выявлен у 3 (6%) женщин, в том числе у 1 (2%) после 24 мес ношения ВМК и у 2 (4%) после 36 месяцев. Нами выявлена прямая корреляционная зависимость между показателями HGB, HCT, RDW и основными симптомами угрозы прерывания ношения ВМК после 24 и 36 мес. – гиперполименореи и менометрорагии ($2 = 0,84$; $P < 0,01$), боли внизу живота ($2 = 0,83$; $P < 0,01$), развитие воспалительных заболеваний матки ($2 = 0,70$; $P < 0,05$). Одновременно отмечено, что с увеличением срока использования ВМК у женщин с анемией относительный риск (ОР) и относительный шанс (ОШ), которые принимались при значении выше 1 (> 1) как существенные и связь изучаемых факторов с результатами сильно возрастали. Так, ОР и ОШ у женщин, пользовавшихся ВМК сроком до 6 мес. составили 0.46 и 0.49 при 95% ДИ ($P < 0.05$), чувствительность 48.9%, специфичность 55.4%; до 12 мес. – 0, 49.2 и 57.3, при 95% ДИ ($P < 0.05$), чувствительность 49.6%, специфичность 61.3%, то после 24 и 36 мес. ношения ВМК ОР и ОШ составили 2.3–3.6 и 3.8–4.4 при 95% ДИ ($P < 0.05$), чувствительность 76.2–85.1 и 87.7–93.2%, соответственно срокам наблюдения.

Заключение

Развитие анемии при имплантации ВМК негативно влияет на ношение ВМК, является существенной причиной развития осложнений, из которых самыми важными являются гиперполименорея, менометрорагия, ациклические кровянистые выделения, боли внизу живота, развитие воспалительных заболеваний матки.

Ранними маркерами развития анемии при длительном ношении ВМК являются снижение показателя HGB и увеличении показателя RDW.

Риск развития осложнений, оцениваемых по показателям ОР, ОШ, чувствительности, специфичности возрастает у женщин с анемией с увеличением срока ношения ВМК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буриев В.А., Коноводова Е.А., Федорова Т.А., Данилов А.Ю., Тютюнник В.Л. Клинический протокол. Диагностика и лечение железодефицитных состояний у гинекологических больных. Акуш. и гин. 2014; 3: 3-10.
2. Дикке Г.Б. Профилактика повторной нежелательной беременности, выбор метода контрацепции. Акуш. и гин. 2014; 4: 81-87.
3. Зинчук В.В. Дисфункция эндотелия и кислород связанные свойства гемоглобина. Кардиология. 2009; 7- 8: 81-89.
4. Мубарашкина О.А., Сошова М.Н., Любавская С.С. Фармакологическая коррекция дефицита железа и магния в период беременности. Акуш. и гин. 2014; 4: 75-80.
5. Никифорович И.И., Иванин А.Н., Литвинов А.В., Фаращук Н. Ф., Пугачева Е.С., Кокарова Е.В. Состояние гидратации плазмы крови и эритроцитов у беременных с неосложненным гестационными процессом и анемией. Рос. вест. Акуш. и гин. 2009; 2: 47.
6. Прилепская В.Н. Руководства по контрацепции. М.: МЕДпресс - информ: 2006: 400с.
7. Твалчридзе М.Ю. Критерии использования современных методов контрацепции после родов. Рос. вестн. акуш. и гин. 2008; 4: 17-22.
8. Habib S., Ali A. Biochemistry of Nitric Oxide. Y. Clin Biomed. 2011; 26(1): 3-17
9. Peiper Y.F., Madden T., Allsworth Y.E., Secura G.M. Preventing unintended pregnancies by providing no-cost contraception. Obstet. Gynecol. 2012; 120 (6) : 1291-1297.
10. Rovin S.P., Someshwar Y., Murray P. Contraception for primary care providers. Addese. Med.State Art Rev. 2012; 23 (1) : 95-110.
11. Truusse Y. Contraceptive failure in the United states. Contraception. 2011; 84: 397-404.

КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДИСФУНКЦИИ ЭРИТРОЦИТОВ В РАЗВИТИИ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТА У ЖЕНЩИН С МЕДЬСОДЕРЖАЩЕЙ ВНУТРИМАТОЧНОЙ КОНТРАЦЕПЦИИ

М.Т. Хамдамова, И.Б. Хамдамов, А.Б. Хамдамов

Бухарский Государственный медицинский институт, Узбекистан

E-mail: Muhayo-1969@mail.ru

Изучена взаимосвязь между сроками использования внутриматочных контрацептивов и железодефицитом. Применение внутриматочных контрацептивов приводит к железодефицитному состоянию, что требует динамического контроля за показателями красной крови и необходимого проведения профилактического лечения анемии у женщин.

Ключевые слова: внутриматочная спираль; гемоглобин; эритроциты, тромбоциты; ретикулоциты.

THE CLINICAL SIGNIFICANCE OF DYSFUNCTION OF RED BLOOD CELLS IN THE DEVELOPMENT OF ANEMIA IN WOMEN WITH INTRAUTERINE CONTRACEPTIVES

M.T. Khamdamova, I.B. Khamdamov, A.B. Khamdamov

Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan.

E-mail: Muhayo-1969@mail.ru

The correlation between time of bearing of the intrauterine contraceptives and iron deficiency is investigated. The use of intrauterine contraceptives key results of iron deficiency, which requires dynamic monitoring of indicators of red blood and required the prophylactic treatment of anemia in women.

Keywords: intrauterine device; hemoglobin; erythrocytes; platelets; reticulocytes.

Introduction

The issues of contraception are not regarded as a means of birth control, but mainly as a means of struggling with abortion. Despite all the progress in the technology interrupts unwanted pregnancy, adjusting family size through abortion is unacceptable and the number of them in our country should be minimized [1, 5, 8, 13,15].

The second most important aspect of using the contraceptives, is an providing a 2-3-year interval between births.

The WHO research shows that children born at intervals of less than 2 years, are born underweight and more susceptible to infections. This interval between pregnancies is needed to restore the resources of the maternal organism used in the gestation, birth and nursing the previous child. In addition, current trends in reproductive behavior of young families is relatively rapid achievement of desired number of children. Following this, the next 10 to 15 years of reproductive period, the main problem of women is protection from not desired pregnancy [2, 5, 6]. Despite the fact that for millennia mankind develops contraception, "perfect" is 100% effective, absolutely harmless, devoid of side effects and universal, has not yet been established. Therefore, the leading principles of contraception are: individual selection and periodic changing of the utilized methods. Most effective which is the last permanent result of scientific developments and the most widely used by the population are hormonal pills and intrauterine device [10, 11, 14].

The intrauterine device (IUD) despite the high efficiency, often accompanied by the emergence of metabolic disorders, which can have a negative impact on the the hemostasis system and can be one of the important factors in the development of iron deficiency anemia (IDA) [3, 4,12].

According to Saidgareev B. K. [10] when bearing the IUD, the duration and the amount of acyclic bleeding is increased in 1.6 times and developing IDA is an average degree.

The increasing the volume of menstrual bleeding is considered to be a natural reaction to the introduction of the IUD and does not require treatment. But if the amount of bleeding or duration of menstrual bleeding increases, it is necessary to classify as the menorrhagia, that is the most common cause of IDA [7, 9]. As indicated above, the application of IUD requires deep studies on the estimation of its in the development of IDA. Despite the wide use of IUDs, the incidence of IDA in women bearing a copper spiral ways of prevention of this disease in Uzbekistan has not been studied.

In this regard, *the aim of this research* is defining correlation between period of use intrauterine devices and women iron deficiency and to justify the timely prevention and treatment.

Material and methods

450 women in reproductive age who are use copper bearing IUD for 3 years were investigated. The control group consisted of 40 women without IUD.

According to Muthal - Rathore A. (2004), recommendations that a copper-containing IUD is T-shaped (Cu T380A) should be inserted within 48 hours after the childbirth because of absence of contamination and inflammation in the birth canal.

Study of the morphological composition of peripheral blood were evaluated by determining the amount of hemoglobin, erythrocytes, leukocytes, platelets and leukocyte count by standard methods.

Results and discussion

Initially 24 (16,0%) women of the 1 group had the hematological index remained within the normative values, the rest of them 126 (84. 0%) showed mild anemia, as hemoglobin, number of erythrocytes and color index were slightly below from normative index, it is because of some increased number of reticulocytes (Table 1).

By the end of the 6th month women who bear the IUD hematological parameters decreased noticeably. So, in 21 (14.0%) surveyed women hematological parameters remained within the normative index, the rest of them detected a mild degree of anemia. Hemoglobin content significantly decreased 1.2 and 1.1 times compared to standard values and the baseline index and it occurred because of a decreasing the content of erythrocytes.

The bench mark of platelet numbers were significantly increased in respect of the control group ($P<0.05$), but after 6 and 12 months, the number of them significantly reduced, not only in respect of the original data ($P<0.05$), but in respect of the control group ($P<0.02$).

The same trend continued to the end of the 1st year of wearing IUD. While only 9 (6.0 percent) women had hematological parameters remained within the normative values that were 2.7 and 2.3 times less than in the original values of the 6th month of the survey. The rest (94.0%) of surveyed patients revealed mild anemia, more original level. Hemoglobin decreased by 1.2 ($P<0.01$) times, the content of reticulocytes increased by 1.2 ($P<0.05$) times, compared with the normative index.

Consequently, bearing the IUD leads to a risk of anemia, the severity of the anemia associated with the bearing elongation IUD.

Table 1. Hematological characteristics 1 group of women who bear IUD (Cu-T380A) in the dynamics of bearing, $M \pm m$.

Indicators of hemogram	Terms of research, months			
	Control n=40	IUD, n=150		
		Initial	After 6 month	After 12 month
Hb, g/l	128.2±0.8	117.7±0.6*	111.2±0.7* ^	110.3±0.8* ^
Erythrocytes, $10^{12}/l$	4.5±0.04	4.3±0.02*	4.3±0.02*	4.3±0.02*
The color index	0.9±0.01	0.9±0.004	0.8±0.006*	0.8±0.007*
Platelets $10^9/l$	251.0±2.9	267.5±3.4*	245.2±2.2* ^	240.5±2.9* ^
Reticulocyte	4.7±0.4	5.4±0.3	5.4±0.3*	5.7±0.2* ^

Note: * - differences with respect to data of the control group; ^ - differences with respect to initial data.

The women of the 2 group surveyed at baseline, 27 (18.0%) women hematological parameters remained within the normal index and rest of them (820%) detected mild anemia, as hemoglobin, number of erythrocytes and color index were slightly below from the normative values, because of some increase reticulocytes (Table. 2).

Table 2. Hematological characteristics of women with IUD (Cu-T380A) 2 groups in the dynamics of wearing, $M \pm m$.

Term of research in months	Indicators of hemogram				
	Hb, g/l	Erythrocytes/ $10^{12}/g/l$	Color index	Platelets $10^9/l$	Reticulocit $10^9/l$
Control group	128.2±0.8	4.5±0.04	0.9±0.01	251.4±2.9	4.7±0.4
Initial (Source)	110.3±0.9*	4.4±0.03*	0.9±0.01	261.4±3.2*	5.2±0.4*
After 6 months	108.5±0.9*	4.3±0.04*	0.8±0.01* ^	241.5±1.9* ^	5.8±0.3* ^
After 12 months	106.6±1.0* ^	4.3±0.02*	0.7±0.01* ^	234.8±2.2* ^	5.8±0.2* ^
After 18 months	104.9±1.1* ^	4.3±0.02*	0.7±0.01* ^	221.4±2.2* ^	5.9±0.2* ^
After 24 months	103.1±1.1* ^	4.2±0.02* ^	0.7±0.01* ^	214.5±1.9* ^	6.0±0.2* ^

Note: * - differences with respect to data of the control group; ^ - differences with respect to initial data.

By the end of the 6th month of bearing the IUD in this group of women hematological parameters decreased. So, 21 (14.0%) surveyed women had hematological parameters remained on the level of normative index, others noted a mild degree of anemia. Hemoglobin significantly decreased in 1.2 ($P < 0.001$) times, on the background of increasing the number reticulocytes in 1.2 times ($P < 0.05$), relative to normative index. In this period a significant decrease in the number of platelets in 1.1 times were observed. The same trend continued to the end of the 1st year of wearing Navy. While only 9 (6.0 %) women hematological parameters remained within the normative values of 3.0 and 2.3 times less than in initial values and 6-month surveys. The rest (94.0%) of surveyed revealed mild anemia, more original level. Hemoglobin decreased by 1.2 ($P < 0.01$) times, the content of reticulocytes increased by 1.23 ($P < 0.001$) times relative to normative values.

By the end of the 18th month of the IUD bearing in this group of women hematological parameters decreased. So, 9 (6.0 %) surveyed women had hematological parameters remained within the normative index, in rest of them detected a mild form (92.0%) of anemia and average form in (4.7%, n=7) severe form of anemia. Hemoglobin significantly decreased in 1.2 ($P < 0.01$) times compared to normative values, against only a tendency to decrease the content of erythrocytes. The content of reticulocytes increased by 1.2 ($P < 0.05$) times compared to values of healthy women, and also tended to increase relative to baseline.

By the end of the 2nd year of wearing the IUD 9 (6.0 percent) women had hematological parameters remained within the normative values, 132 (88.0%), IDA is light and 9 (6.0 %) of moderate severity. Hemoglobin decreased by 1.2 ($P<0.05$) and 1.1 times ($P<0.05$), the content of reticulocytes increased by 1.3 ($P<0.01$) and 1.2 ($P<0.05$) times, relative to normative values and benchmarks.

Therefore, women of group 2 prolonged bearing of the IUD had the increasing risk of developing iron deficiency anemia. Women of 3 group were surveyed at baseline, 27 (18 0%) hematological parameters remained within normal values, the rest (82 0%) showed mild anemia, as hemoglobin, number of erythrocytes and color index were slightly below from the normative values, amid some increase of reticulocytes (Table. 3).

Correlation analysis between the indicators of the hemoglobin level and red blood cells in women of this group showed a weak, negative correlations ($\rho=-0.3$).

Table 3. Hematological characteristics of women of 3 group with IUD (Cu-T380A) in the dynamics of wearing $M\pm m$.

The time of the study in month	Indicators of hemogram.				
	Hb, g/l	Erythrocytes $10^{12}/g/l$	Color index	Platelets $10^9/l$	Reticulocits $10^9/l$
Control group	128.2 \pm 0.8	4.5 \pm 0.04	0.9 \pm 0.01	251.4 \pm 3.0	4,7 \pm 0,4
Initial(sources)	117.7 \pm 0.6*	4.3 \pm 0.02*	0.9 \pm 0.004	267.0 \pm 3.4*	5,4 \pm 0,2*
After 6 months	108.8 \pm 0.8*^	4.3 \pm 0.02*	0.8 \pm 0.005*	241.4 \pm 2.9*^	5,8 \pm 0,2*^
After 12 months	106.4 \pm 0.9*^	4.3 \pm 0.01*	0.7 \pm 0.002*^	234.5 \pm 2.2*^	5,8 \pm 0,2*^
After 18 monts	103.6 \pm 1.0*^	4.3 \pm 0.02*	0.7 \pm 0.005*^	231.4 \pm 1.9*^	5,7 \pm 0,2*^
After 24 monts	101.0 \pm 1.1*^	4.3 \pm 0.02*	0.7 \pm 0.006*^	225.1 \pm 2.2*^	5,9 \pm 0,2*^
After 30 month	98.0 \pm 1.2*^	4.2 \pm 0.03*^	0.7 \pm 0.006*^	214.5 \pm 1.9*^	5,9 \pm 0,2*^
After 36 month	94.8 \pm 1.4*^	4.1 \pm 0.03*^	0.7 \pm 0.008*^	205.2 \pm 2.2*^	6,0 \pm 0,3*^

Note: * - differences with respect to data of the control group; ^ - differences with respect to initial data.

This is probably due to the fact that the organism is an open system and for regulation of various metabolic processes in close adhesion is undesirable. However, even the presence of weak negative correlation indicates the presence of certain relationship between number reticulocyte and hemoglobin level. This is probably due to the presence of mild anemia in this group of women.

By the end of the 6th month of bearing the IUD in this group of women hematological parameters decreased. So, 9 (6.0 %) surveyed women had hematological parameters remained within normal limits and in the rest of them (94.0%) detected a mild degree of anemia. Hemoglobin significantly decreased 1.2 ($P<0.05$) times, amid the increase in the number of reticulocytes 1.2 times ($P<0.05$), relative to the norm.

Analysis of correlation between level of hemoglobin and reticulocytes in women of this group by the end of the 6th month of bearing the IUD showed the preservation of the average, negative correlations ($\rho=-0.5$). This is due to a more pronounced decrease in hemoglobin and, consequently, an increase in the number of reticulocytes.

The same trend continued to the end of the 1st year in IUD bearing patients. While only 9 (6.0 %) women had hematological parameters remained within normal range. The rest (94,0%) of surveyed patients revealed a mild anemia, more original level. Hemoglobin decreased by 1.2 ($P<0.05$) times, the content of reticulocytes increased by 1.2 ($P<0.05$) times, relative to normative values.

Also as in previous periods, this period characterized as a weak, negative correlation between the level of hemoglobin and reticulocytes ($R=-0,4$), i.e. we can say that by the end of the first year of bearing the IUD, despite the presence of mild anemia, there are weak correlations, indicating

the possibility of diversion of regulatory mechanisms in the maintenance of hemostasis

By the end of the 18th month women of this group who bear the IUD had decreased hematological parameters. So, in 6 (4.0%) of the surveyed women hematological parameters remained within the normative values, others noted light (92.0%) and average (4.0%) of the severity of anemia. Hemoglobin significantly decreased in 1.2 ($P<0.05$) and 1.1 ($P<0.05$) times, the number of reticulocytes increased by 1.2 and 1.1 times, respectively, the values of the control group and baseline, indicating a developing IDA.

However, starting from 2nd year in women who bear IUD, the regulatory systems of mobility significantly worsens. So, the correlations between the indicators of the level of hemoglobin and number of erythrocytes become more rigid, as we identified the average, but more pronounced correlation negative correlation ($\rho=-0.6$).

By the end of the 2nd year of women who bear IUD with normal haematological indices were identified, 149 (99.3%) had IDA on light level and 1 patient (0.7%) of moderate severity. Hemoglobin decreased by 1.3 ($P<0.01$) and 1.2 ($P<0.05$) times, the content of reticulocytes increased by 1.3 ($P<0.01$) and 1.1 ($P<0.05$) times, relative to normative values and benchmarks. In this case, we identified a medium, negative correlation between level of hemoglobin and red blood cell count ($\rho=-0.5$), due to the more pronounced increase of reticulocytes, a significant reduction in the level of hemoglobin. This is confirmed by the development of all examined women with mild anemia.

By the end of 30 th month of wearing the IUD in this group of women hematological parameters was characterized by a marked decrease. So, women with normal hematological parameters was not identified, 144 (96.0%) was light, in 6 (4.0%) of the average severity of anemia. Hemoglobin decreased significantly to 1.3 ($P<0.01$) and 1.2 ($P<0.05$) times, the number of reticulocytes increased by 1.3 ($P<0.01$) and 1.1 times, respectively, the values of the control group and baseline, indicating a developing IDA. By that time, we found a significant decrease in the number of platelets by 1.2 ($P<0.05$) and 1.2 ($P<0.05$) times, respectively. As lengthening the duration of wearing WMC correlation become more pronounced. Negative correlation increases even more, becoming strong and making $\rho=-0.7$. **The presence of a closer correlation between these indices significantly reduces the handling of regulatory systems and reduces the compensatory capacity of the organism, as evidenced by the development in some women, the anemia of moderate severity.**

By the end of the 3rd year women who bear IUD with normal hematological index, were also identified. 93 (62.0%) patients had IDA on the mild level and 57 (38.0%) patients - moderate severity anemia. Hemoglobin decreased by 1.4 ($P<0.001$) and 1.2 ($P<0.05$) times, the content of reticulocytes increased by 1.3 ($P<0.01$) and 1.1 ($P<0.05$) times, as compared to control and baseline data. A more pronounced reduction of hemoglobin to the increase in the number of reticulocytes resulted in the formation between them of a strong, negative correlations ($\rho=-0.8$). **This is confirmed by more frequent detection of women with an average degree of anemia, suggesting a decrease in adaptive opportunities of an organism in the maintenance of hematopoiesis.**

Therefore, in women of the 3rd group for a long period of bearing the IUD substantially increased risk of developing iron deficiency anaemia. The severity increases as the length of the bearing IUD, especially towards the end of the 3rd year wearing.

The next step was to study the morphological state of peripheral blood erythrocytes in the dynamics of bearing IUD. The results showed that in the control group almost all the women without IUDs morphology of erythrocytes were not violated, and they were characterized as red blood cells with normal morphology (normochromic and normocytic).

Women of the main group were marked by reduction in the density of coloring of red blood cells respectively by groups 5.3% ($n=8$), 17.3% ($n=26$) and 19.3% ($n=29$) cases, anisocytosis (respectively groups, at 2.7%, $n=4$; 14.0% - $n=21$ and 15.3% of $n=23$ cases), the prevalence of microcytosis - according to their group 1.3% ($n=2$), 10.7 percent ($n=16$) and 14.0% ($n=21$) cases as the length of time wearing the IUD.

Normochromic and normocytic was mainly revealed in the early stages of bearing the IUD (up to 1 year - 1 group). The incidence of morphologically changed cells increased an order of magnitude ($P < 0.001$) in the later stages of bearing IUD (2-3 years - 2 and 3 groups) and was detected in the form of anisocytosis, microcytosis, expressed hypochromia, echinocytes, and stomatocytes.

Conclusions

Prolonged bearing IUD of reproductive women age leads to a risk of anemia, especially in 2-3 years, due to the increase in the duration of monthly blood loss, their volume and causes women to refuse this type of contraception.

The morphological state of peripheral blood erythrocytes in the dynamics of bearing the IUD was characterized by a reduction in the density of color of erythrocyte anisocytosis, microcytosis. Normochromic and normocytic was mainly revealed in the early stages of bearing the IUD (up to 1 year - 1 group). The incidence of morphologically changed cells increased an order of magnitude ($P < 0.001$) in the later stages of bearing IUD (2-3 years - 2 and 3 groups) and was detected in the form of anisocytosis, microcytosis, expressed hypochromia, echinocytes, and stomatocytes.

Women of childbearing age with normative deviations of hematological parameters of blood should be assigned to prevent iron supplementation of 120 mg per day for 2-4 months weekly.

REFERENCES

1. Aliyev D.A. Peculiarities of women's reproductive health, using contraception. Bulletin of the Association of physicians of Uzbekistan. 2001; 1: 29-31.
2. Asadov D.A. and co-authors. Clinical guidelines for the screening, prevention and treatment of IDA. News of dermatology and venereology and reproductive health. Tashkent. 2004; 3: 2-8.
3. Bayev O.R., Budanov P.V., Rybin M.V. Prevention of iron deficiency in pregnant women is the basis of treatment of anaemia and associated pregnancy complications. Issues of gynecology, obstetrics and Perinatology. 2006; 5: 93-97.
4. Buganov A.A. Clinical-diagnostic value of indicators of ferrokinetic in serum. Clinical laboratory diagnostics. 2001; 7: 14-16.
5. World health organization: Medical eligibility criteria for contraceptive use. The Directory of medical assistants and midwives. 2008; 10: 28-37.
6. Jabborova Yu., Malikov B. Iron deficiency anemia in obstetrics and gynecology: guidelines. Tashkent. 2011; 3: 27.
7. Juraeva Z. E. Role of iron-deficiency States in the development of iron deficiency anemia. The journal of physician. Samarkand. 2007; 4: 121-123.
8. Kuznetsova I. V. Intrauterine contraception. Gynecology. 2008; 10: 1210-1215.
9. Mamatkulova D. F. To the question about the frequency of iron deficiency anemia among women of reproductive age. Herald of the doctor. Samarkand. 2009; 5: 52-54.
10. Saidgareev B. K. the Benefits of the IUD as a birth control method. Bulletin of the GP doctor. Samarkand. 2009; 3: 334-335.
11. Saidova R. A., A. D. Makatsaria Choice of contraceptive methods in risk groups. Obstetrics and gynecology. 2007; 4: 17-22.
12. Serov V. N., Shapovalenko S. A., Flaks G. A. Diagnosis and treatment of iron deficiency conditions in women in various periods of life. The Atmosphere. Cardiology. 2008; 2: 17-20.
13. Abott J. Transcervical sterilization. O. Curr Obstetrics and gynecology. 2007; 19: 12.
14. Backman T., Rauramo I. Comparative study on contraceptive efficacy and clinical performance of the copper-low-density polyethylene nanocomposite IUD and the copper T220C IUD. Obstet. Gynecol. 2005; 106.4: 813-817.
15. Meirik O. Intrauterin devices - upper and lower genital tract infections. Contraception. 2007;75(6): 41-47.

III

TECHNICAL SCIENCE AND INFORMATION TECHNOLOGY

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Technical Sciences Технические науки

CONNECTIONS OF SCREENS OF XLPE CABLES

A.A. Antonov, O.Y. Gusev, Y.P. Gusev, Y.V. Monakov, E.P. Oknin, G.C. Cho

National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Moscow, Russia
chog@mpei.ru

The variants of connections and earthing the screens of 20 kV single core cables with cross-linked polyethylene isolation (XLPE) are treated in the paper. Besides the conventional variants, widely used in utilities nowadays, the variants with the screens discontinuities and conjunctions along the cables, screens earthing through the resistor, earthing on one side with the conjunction with no earthing on another side are considered.

Keywords: cross-linked polyethylene, screens of cables earthing.

СОЕДИНЕНИЯ ЭКРАНОВ КАБЕЛЕЙ С ИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА

А.А. Антонов, О.Ю. Гусев, Ю.П. Гусев, Ю.В. Монаков, Е.П. Окнин, Г.Ч. Чо

Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва, Россия
chog@mpei.ru

В статье рассматриваются и сопоставляются способы соединения и заземления экранов пофазно-экранированных кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена. В распределительных сетях, напряжением 20 кВ. Кроме широко применяющихся на практике, рассмотрены способы заземления экранов, использующие разрывы и объединения экранов в середине линий, заземление через резистор, заземление с одного конца и объединение без заземления на другом конце.

Ключевые слова: изоляция из сшитого полиэтилена, экран кабеля.

Введение

В распределительных сетях напряжением 20 кВ преимущественно используются кабельные линии с пофазно-экранированными кабелями с изоляцией из сшитого полиэтилена. Экраны кабелей, в большинстве случаев, на стороне источника электроэнергии и на стороне потребителя, соединяются между собой и заземляются. Экраны и фазные жилы образуют систему из шести связанных через магнитное поле проводников. В экранах, в нормальном режиме и, особенно, при коротких замыканиях протекают токи, обуславливающие увеличение потерь электроэнергии, снижение пропускной способности и термической стойкости кабельных линий. Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена имеют влагонепроницаемую полиэтиленовую оболочку, которая, в отличие от трехжильных кабелей с бумажно-масляной изоляцией, имеющих покрытие брони в виде влагонепроницаемой пряжи, препятствует стеканию токов с экранов в землю. Изолированные от земли экраны кабелей увеличивают электрическое взаимодействие заземляющих устройств подстанций, способствуют «выносу» потенциала контура заземления центров питания распределительной сети на подстанции 20/0,4 кВ.

Для минимизации отрицательных последствий, обусловленных спецификой конструкции кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена можно изменить способ заземления экранов. Нормативно регламентированы два основных способа заземления экранов: с одной стороны и с двух сторон кабельной линии [1].

Однако, возможны и другие способы, например, представленные на рисунке 1:

- разземление экранов с двух сторон (код схемы Р-Р);
- заземление экранов со стороны передающей подстанции ЦП (код схемы З-Р);
- заземление экранов со стороны приемной подстанции ТП (код схемы Р-З);
- заземление экранов с одной стороны и объединение экранов с другой стороны (код схемы З-О);
- заземление экранов с двух сторон (код схемы З-З);
- заземление экранов с двух сторон через резистор (код схемы Зр-Зр);
- заземление экранов с двух сторон и секционирование экрана линии на две части (код схемы З-Р-Р-З);
- заземление экранов с двух сторон и объединение экранов в средней точке без заземления (код схемы З-О-З);
- заземление экранов с двух сторон и в средней точке (код схемы З-З-З).

В статье представлены результаты сравнения этих способов заземления экранов кабелей по нескольким критериям:

- электробезопасность;
- напряжение на экране в установившемся режиме;
- вынос потенциала заземляющего устройства центра питания на распределительные и трансформаторные подстанции;
- потери электроэнергии в экранах в установившемся режиме работы;
- термическая стойкость экранов кабелей;
- падение напряжения в кабельных линиях;
- пропускная способность кабельных линий.

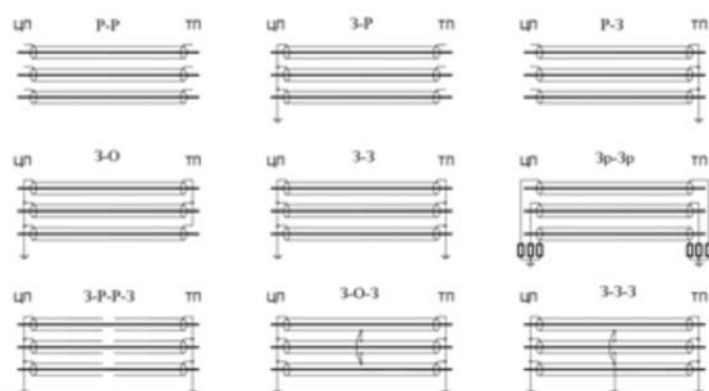


Рис. 1. Способы заземления экранов кабелей.

Анализ способов заземления экранов кабелей производился применительно к городским распределительным сетям напряжением 20 кВ низковольтным заземлением нейтрали на питающем центре через резистор 12 Ом. Расчеты выполнялись с помощью программных комплексов NEPLAN от компании BCP (Швейцария) и EMTP-RV от компании Power Sys (США). В качестве исходных данных для расчетов были приняты параметры участка сети, с центром питания от подстанции 220/20кВ, кабельными линиями сечением 500 мм² длиной 4 км. Сечение экранов кабелей принималось равным 35 мм², что соответствует минимально возможному при таком сечении токоведущей жилы [2]. Рассматривалась прокладка кабелей треугольником без просвета.

Электробезопасность. На этапе проектирования электроустановки электробезопасность персонала должна обеспечиваться выполнением норм по напряжению прикосновения и шаговому напряжению в соответствии с имеющими указаниями [3,4]. Допустимое

значение *напряжения прикосновения* зависит от продолжительности его приложения. В аварийном режиме работы, при неограниченном времени приложения, не должно превышать 65 В, при времени приложения не более 0.5 с может достигать 105 В. Продолжительность приложения напряжения прикосновения определяется временем отключения поврежденной цепи. В [5] регламентируются допустимые напряжения повреждения, действующие в низковольтной части электроустановок между открытыми токопроводящими частями и землей во время повреждения на высоковольтной части ЭУ, рисунок 2.

Напряжение повреждения имеет обратную зависимость от продолжительности его воздействия не превышающей 0.5 с, может достигать 200 В. Очевидно, что напряжение повреждения будет всегда выше напряжения прикосновения, т.к. последнее учитывает характер выравнивания потенциала по заземляющему устройству подстанции.

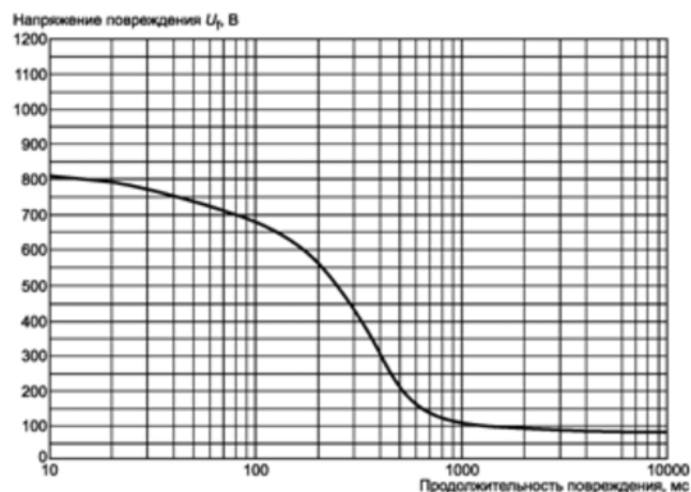


Рис. 2. Допустимое напряжение повреждения в зависимости от продолжительности по ГОСТ Р 50571-4-44 [5].

Допустимое напряжение прикосновения регламентируется ГОСТ 12.1.038 [3]. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов. Определяющим фактором является правильное исполнение уравнивания потенциалов в электроустановке.

Таблица 1. Наибольшее предельно допустимое напряжение прикосновения в нормальном и аварийном режимах.

Продолжительность воздействия напряжения, с	Наибольшее предельно допустимое напряжение прикосновения, В, в режиме			
	нормальном	аварийном, при напряжении		
		до 1 кВ (производственные потребители)	до 1 кВ (бытовые потребители)	более 1 кВ
<0.5	–	105/100*	50	200
<1	–	60/50*	25	100
>1	2	20/36*	12	65

* в соответствии с [4].

Существуют отраслевые стандарты, например, СТО ФСК 56947007-29.130.15.114 [4], имеющие отличающиеся значения предельных напряжений прикосновения. В таблице 1 приведены значения допустимых напряжений прикосновения в соответствии с вышеуказанными нормами.

Одним из основных критериев электробезопасности электроустановки является сопротивление контура заземления. Согласно п. 1.7.101 ПУЭ для электроустановок напряжением выше 1 кВ с изолированной нейтралью сопротивление заземляющего устройства не должно превышать $250/I$, но не более 10 Ом (для продолжительности превышающей 1 с), где I – ток однофазного замыкания на землю. Для сетей с резистивно-заземленной нейтралью ПУЭ не устанавливает предельно допустимое сопротивление контура заземления.

В СТП 09110.20.187-09 ГП «Белэнерго», для электроустановок напряжением свыше 1 кВ, с резистивно-заземленной нейтралью, максимально допустимое сопротивление заземляющего устройства определяется по формуле:

$$R_{3y} \leq \frac{R_{3y.из.н.} \cdot R_N}{\sqrt{R_N^2 + X_C^2}} \quad (1)$$

Из (1) следует, что при $R_N = 12 \text{ Ом}$ и $X_C = 17 \text{ Ом}$, соответствующих емкостному току 680 А в сети суммарной протяженностью 160 км, сопротивления заземляющих устройств распределительных и трансформаторных подстанций должны быть $R_{3y} \leq 0.58 \cdot R_{3y.из.н.} = 0.12 \text{ Ом}$. для реальных подстанций обеспечить такие сопротивления практически невозможно.

В соответствии с п. 1.7.101 ПУЭ для электроустановок напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью сопротивление ЗУ должно быть не более 4 Ом.

Напряжение на экране в установившемся режиме. Для анализа электробезопасности кабельных линий, с помощью программы EMTP-RV были рассчитаны напряжения на экранах кабелей вдоль трассы прокладки. Напряжения зависят от силы тока в фазных жилах и от способа прокладки кабелей. Чем больше ток в фазных жилах и чем больше просвет между кабелями линии, тем больше напряжение, наведенное в экранах. На рисунке 3 показано распределение напряжений на экранах кабелей вдоль линии, при разных способах их заземления. Токи в фазных жилах соответствовали наибольшему рабочему току кабелей, проложенных в траншее треугольником без просвета.

Напряжение на экране определяется тремя основными факторами: 1) соотношением емкостей «жила-экран» и «экран-земля» - параметрами емкостного делителя фазного напряжения; 2) падением напряжения в экране, обусловленном растеканием емкостных токов; 3) напряжением в экране, обусловленном ЭДС взаимной индукции с фазными жилами кабелей. Первый фактор доминирует при одновременном размыкании и раземлении экранов, способ заземления по схеме «Р-Р». При разрыве экранов, способ заземления по схеме «З-Р-Р-З», факторы 2 и 3, по разные стороны от места разрыва экранов, суммируются с разными знаками, что обуславливает разрыв эпюры напряжений в месте разрыва экранов (Рис. 3).

Для обеспечения минимальных напряжений на экранах в установившихся режимах, экраны кабелей можно не заземлять с двух сторон, экраны достаточно объединять с одной стороны без заземления. При размыкании экранов с одной из сторон или в середине линии максимальное напряжение зависит от длины линии и выходит за пределы допустимых значений на относительно коротких линиях.

Вынос потенциала. Вынос потенциала по экрану кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена, при коротких замыканиях на центрах питания и при однофазных замыканиях на землю в распределительной сети среднего напряжения рассмотрен в [6].

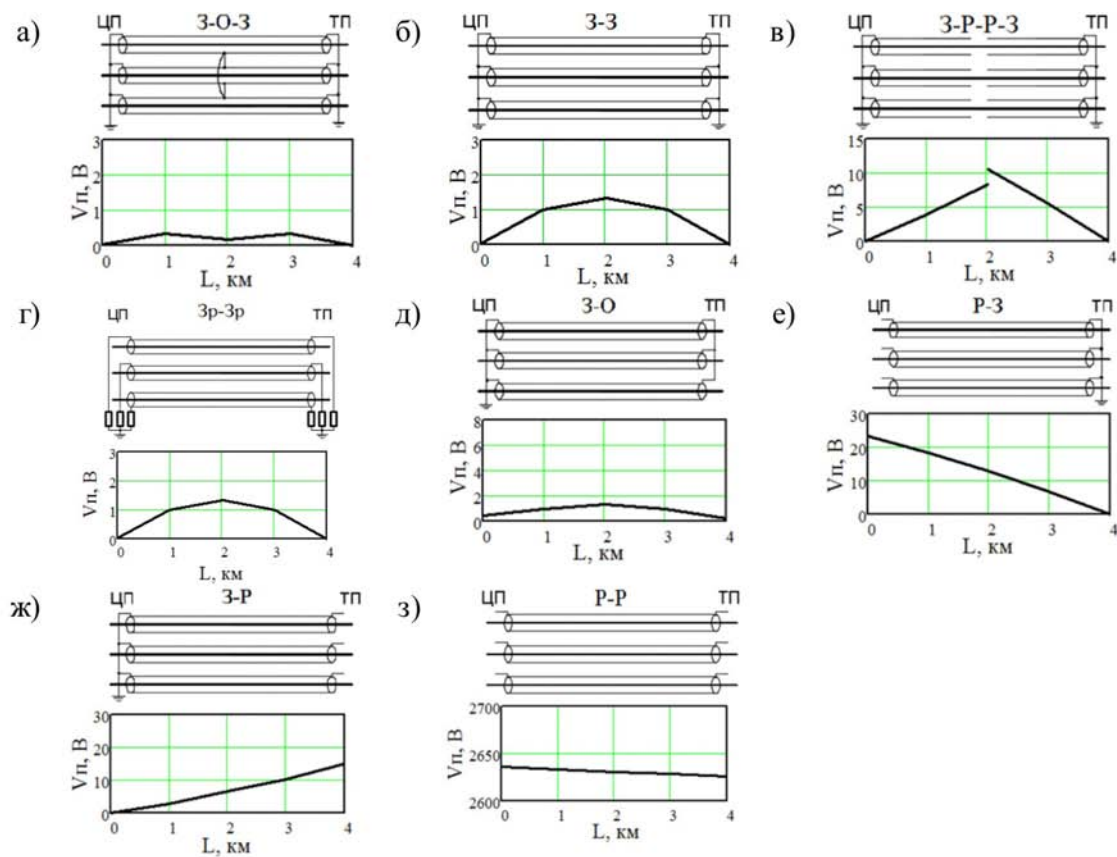


Рис. 3. Напряжения на экранах кабелей при протекании наибольших рабочих токов при разных способах заземления экранов (разных схемах соединения экранов).

В данной статье, на примере фрагмента схемы распределительной сети 20 кВ, произведено сопоставление по критерию выноса потенциала через трехфазные бронированные кабели с бумажно-масляной изоляцией и черезпофазно-экранированные кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена.

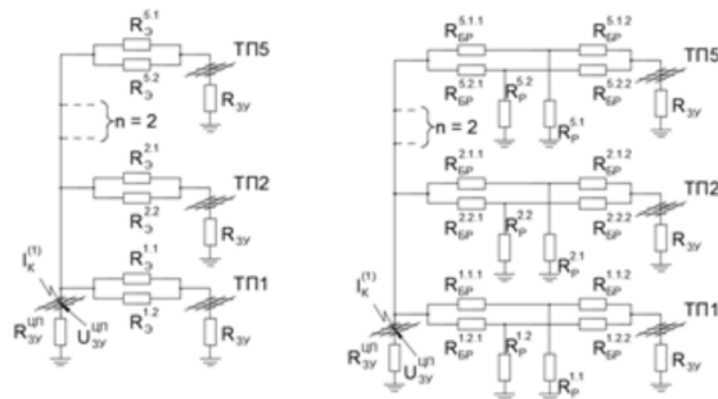


Рис.4. Схемы замещения цепей выноса потенциала: а) для кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена; б) для бронированных кабелей с бумажно-масляной изоляцией.

Электробезопасность оценивалась по значениям потенциалов на заземляющих устройствах трансформаторных подстанций (Рис.4).

Сечение экранов и сечение брони у кабелей принято одинаковым и равным 35 мм². Без учета подключенных к подстанциям кабелей сопротивления заземляющих устройств центра питания и трансформаторных подстанций составляют, соответственно: 0.3 Ом и 4 Ом.

Сопротивление 4 Ом принято условно, исходя из требований к контуру заземления низковольтной части подстанции, обычно, оно значительно меньше.

Объединение заземляющего устройства центра питания с заземляющими устройствами трансформаторных подстанций через броню или через экраны приводит к снижению эквивалентного сопротивления заземляющего устройства центра питания, соответственно, до 0.08 Ом и до 0.22 Ом. Броня кабелей с бумажно-масляной изоляцией существенно улучшает характеристики заземляющих устройств центров питания, в основном, за счет сопротивления между броней и землей.

При однофазном коротком замыкании на стороне 220 кВ центра питания, с током 30 кА, потенциал его заземляющего устройства при использовании бронированных кабелей будет не более 2.4 кВ, а при использовании кабелей с полиэтиленовой оболочкой может достигать 6.6 кВ. Это приводит к возникновению опасного потенциала на заземляющих устройствах трансформаторных подстанций. В рассмотренном примере потенциал в местах заземления экранов на трансформаторных подстанциях может составить 6.1 кВ, что многократно превышает допустимые значения напряжения повреждения [5]. При использовании бронированных кабелей, напряжение в месте заземления их брони на трансформаторной подстанции составит 110 В, что допустимо для низковольтных электроустановок, при продолжительности воздействия не более 0.5 с.

Таким образом, при заземлении экранов кабелей с полиэтиленовой оболочкой с двух сторон существует опасность нарушения норм электробезопасности. Альтернативные способы двухстороннего заземления экранов – дополнительное заземление в средней точке (код схемы 3-3-3), дополнительное объединение экранов в средней точке (код схемы 3-О-3) и заземление экранов с двух сторон через резисторы (код схемы 3р-3р) не позволяют защититься от выноса потенциала по экранам кабелей с полиэтиленовой оболочкой. Эффективным способом защиты от выноса потенциала является одностороннее заземление экранов с объединением экранов на другой стороне без заземления (код схемы 3-О).

Потери электроэнергии в экранах. При способах заземления экранов кабелей, соответствующих схемам: «3-3-3», «3-О-3», «3-О» и «3-З», (Рис.1), рисунок 1, потери электроэнергии в кабельной линии возрастают. Увеличение потерь тем больше, чем больше коэффициент магнитной связи между фазными жилами и экранами. Для кабелей напряжением 20 кВ, имеющих относительно толстую жилную изоляцию, потери при двухстороннем заземлении экранов возрастают незначительно, на доли или единицы процентов. Аналогичная оценка потерь дана в статье [7]. При прокладке кабелей вплотную треугольником, потери в экранах минимальны, так как минимальны токи в экранах [1].

Дополнительные потери, связанные с двухсторонним заземлением экранов, возрастают по мере уменьшения толщины жилной изоляции и по мере увеличения сечения экранов, в кабельных линиях с кабелями напряжением 10 кВ они, примерно, в 10 раз больше, чем в кабелях напряжением 20 кВ.

Термическая стойкость экранов кабелей. Расчетные условия для проверки кабелей на термическую стойкость и невозгораемость должны отличаться для сетей с изолированной или компенсированной нейтралью и резистивно-заземленной нейтралью. Для кабельных линий с пофазно-экранированными кабелями следует отдельно проверять термическую стойкость для жилы и экрана. В большинстве случаев термическая стойкость и невозгораемость экранированных кабелей определяется сечением экранов. В сетях с изолированной (компенсированной) нейтралью, термическую стойкость экранов кабелей принято проверять по двухместному однофазному замыканию на землю в начале линии [8], при котором ток, протекающий по экрану будет максимальный, численно равный току двухфазного короткого замыкания. Для параметров сети, принятых в рассматриваемом в статье приме-

ре, ток двухместного однофазного замыкания на землю равен 12 кА (Рис.5). Для медных экранов сечением 35 мм², односекундный ток термической стойкости не превышает 7.1 кА [9]. В сетях 20 кВ с резистивно-заземленной нейтралью возникновение двухместного однофазного замыкания на землю маловероятно из-за малого времени отключения первичного однофазного замыкания на землю средствами релейной защиты. Расчетным случаем для проверки термической стойкости экранов в сетях 20 кВ является одиночное однофазное замыкание на землю, ток которого зависит от сопротивления резистора заземления нейтрали. В иллюстрирующем примере этот ток, с учетом емкостной составляющей, составляет 1,3 кА, рисунок 6, что существенно меньше тока двухместного ОЗЗ (Рис.5). Нагрев экранов, за 1 с, не превышал 10°C.

Для рассматриваемого примера кабельной линии 20 кВ были рассчитаны токи в экранах и при других видах повреждений. Максимальный нагрев экранов во всех случаях не превышал 1 – 2 градуса.

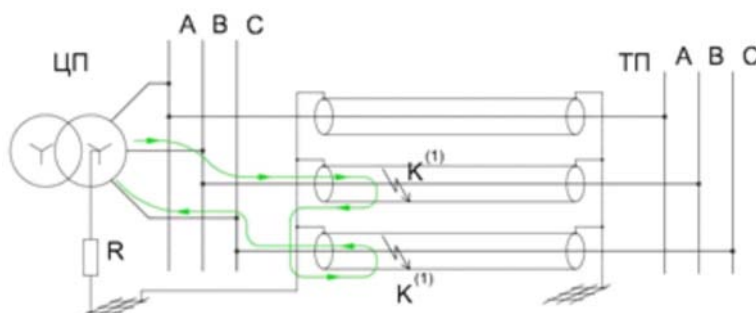


Рис. 5. Протекание токов при двухместном однофазном замыкании на землю.

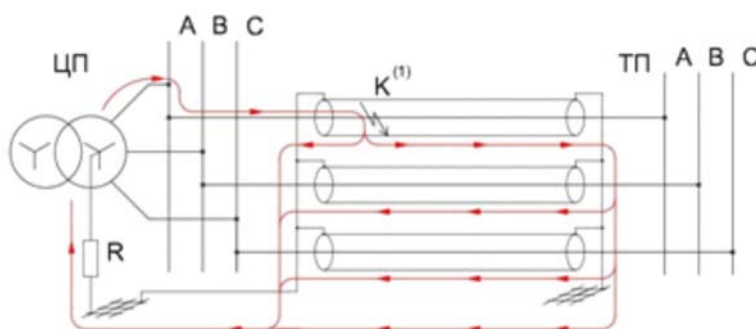


Рис.6. Протекание токов при одноместном однофазном замыкании на землю.

Таким образом, выбор способа заземления экранов кабелей в сети 20 кВ не оказывает существенного влияния на нагрев экранов при однофазных замыканиях, продолжительностью до 1 с.

Сопоставление способов соединения экранов кабелей. В таблице 2 приведена качественная оценка факторов, характеризующих различные способы заземления экранов пофазно-экранированных кабелей в сетях напряжением 20 кВ с резистивным заземлением нейтрали.

Таблица 2. Сопоставление способов заземления экранов.

Способ заземления экранов, код схемы	Вынос потенциала	Напряжение на экране в установившемся режиме $U_{\text{макс}}$, В	Увеличение мощности потерь в линии, %	Температура нагрева экранов, °С
3-3-3	Есть	<1	0.911	80
3-0-3	Есть	<1	0.911	80
3-Р-Р-3	Нет	11	0	80
Зр-Зр	Есть	1	0.250	76
3-0	Нет	1	0.916	80
Р-3	Нет	23	0.011	79
3-Р	Нет	15	0.025	80
Р-Р	Нет	2636	0.075	70
3-3	Есть	1	0.911	80

Заключение

Многокритериальный анализ способов заземления экранов кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена указывает на отсутствие универсальных проектных решений. Выбор конкретного способа заземления экранов должен производиться с учетом параметров электрической сети, параметров кабелей и режимов работы кабельных линий.

Вместо двухстороннего заземления экранов кабелей, в ряде случаев, целесообразно применять одностороннее заземление экранов с объединением их без заземления на другой стороне кабельной линии, что позволит повысить электробезопасность трансформаторных подстанций и ослабить требования к заземляющим устройствам подстанций.

ЛИТЕРАТУРА

- СТО 56947007-29.060.20.020-2009. Методические указания по применению силовых кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 10 кВ и выше. Стандарт организации ПАО «ФСК ЕЭС».
- ТУ 16.К71-335-2004. Кабели силовые с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 10, 20, 35 кВ. Технические условия, разработаны ВНИИ КП. 2004.
- ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.
- СТО 56947007-29.130.15.114-2012 Руководящие указания по проектированию заземляющих устройств подстанций напряжением 6-750 кВ.
- ГОСТ Р 50571-4-44-2011 (МЭК 60364-4-44:2007). Требования по обеспечению безопасности. Защита от отклонения напряжения и электромагнитных помех
- Борисов Р.К., Жарков Ю.В. О выносе высокого потенциала при коротком замыкании на землю на питающем центре. Энергоэксперт. 2012. № 2.
- ВАСИН В.П., МАЙОРОВ А.В., ШУНТОВ А.В. Метод определения потерь активной мощности в экранах кабелей распределительных сетей. Электричество. 2016; №3: 23-27.
- Расчет термической стойкости экранов одножильных кабелей 10 кВ с полиэтиленовой изоляцией. Тодирка С.Н., Попов Л.В., Пельтцер В.Б. – Энергетик. 2002. №4.
- Ц-02-98(Э). Циркуляр о проверке кабелей на невозгорание при воздействии тока короткого замыкания.

FUNCTIONAL-STRUCTURAL THEORY BASED STRATEGIES FOR DESIGNING A SET OF ALTERNATIVES IN HUMAN-MACHINE SYSTEMS OPTIMIZATION PROBLEMS

M.G. Grif, E.B. Tsoy

Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russian Federation
grifmg@mail.ru, etsoy50@mail.ru

The paper discusses the models, methods and technologies to automate design processes of man-machine systems (HMS PF) on the basis of functional and structural theory (FST) and the generalized structural method prof. AI Guba. Each alternative process operation PHI is defined as a functional network (CF) and appears to consist of a number of formal units - standard functional units and their typical combinations - standard functional structures. Many alternative processes PHI described as alternative count. An HMS PF way of presenting in the form of binary relations of elements included in the FS. When solving the optimization problem takes into account indicators of efficiency, quality and reliability of PHI.

Keywords: functional-structural theory, man-machine system, many alternatives, design automation.

СТРАТЕГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МНОЖЕСТВА АЛЬТЕРНАТИВ В ЗАДАЧАХ ОПТИМИЗАЦИИ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТРУКТУРНОЙ ТЕОРИИ

М.Г. Гриф, Е.Б. Цой

Новосибирский государственный технический университет, Россия
grifmg@mail.ru, etsoy50@mail.ru

В работе рассмотрены модели, методы и технологии автоматизации проектирования процессов функционирования человеко-машинных систем (ПФ ЧМС) на основе функционально-структурной теории (ФСТ) и обобщенного структурного метода проф. А.И. Губинского. Каждый альтернативный процесс функционирования ЧМС задается в виде функциональной сети (ФС) и представляется состоящим из ряда формализованных единиц – типовых функциональных единиц и их типовых комбинаций – типовых функциональных структур. Множество альтернативных процессов ЧМС описывается в виде альтернативного графа. Приведен способ представления ПФ ЧМС в виде бинарных отношений элементов, входящих в ФС. При решении оптимизационной задачи учитываются показатели эффективности, качества и надежности ЧМС.

Ключевые слова: функционально-структурная теория, человеко-машинная система, множество альтернатив, автоматизация проектирования.

Введение

Разработка технологий проектирования процессов функционирования человеко-машинных систем по показателям эффективности, качества и надежности (ЭКН) является одним из доминирующих направлений в исследовании и автоматизации проектных работ, управления объектами и принятия решений. Системы интеллектуальной поддержки принятия решений помогают человеку проанализировать большой объем информации, учесть экспертные оценки групп специалистов, сформулировать множество возможных вариантов решения и спрогнозировать их последствия, получить обоснование для выбора. Стремление повысить адекватность используемых моделей за счет привлечения все большего числа учитываемых факторов и расширение множества альтернатив создает объективные трудности для выбора оптимального варианта выполнения процесса функционирования ЧМС, поэтому возрастает актуальность подходов к оптимальному проектированию ЧМС, обеспечивающих возможность генерации и быстрого анализа достаточно большого числа альтернатив. Анализ используемых моделей ПФ ЧМС показывает, что наиболее универсальными

из них являются функционально-структурная теория и обобщенный структурный метод проф. Губинского А.И. Так в [1] получили развитие модели, методы и технологии последовательной оптимизации процессов функционирования ЧМС по показателям эффективности, качества и надежности на основе ФСТ. На сегодняшний день существует хорошо изученная нисходящая стратегия проектирования ФС [1]. В настоящей статье представлена восходящая стратегия проектирования, а также смешанная стратегия, где используются преимущества как нисходящей, так и восходящей стратегии.

Материалы и методы

Под процессом функционирования ЧМС понимается логико-временная последовательность действий и операций эргатических и неэргатических элементов системы, устойчивая к возмущениям и ведущая к достижению поставленной цели (или целей) функционирования [1]. ПФ ЧМС протекает во взаимосвязанных пространствах: элементов ЧМС E , выполняемых функций F , состояний ЧМС S , происходящих событий W и показателей ЧМС Q .

В основе способа оценки вероятностных показателей эффективности, качества и надежности процесса функционирования ЧМС – вероятности правильного (безошибочного) выполнения B , среднего времени T и средних затрат (дохода) V от выполнения, вероятности своевременного выполнения $P(t < T_d)$, лежит вероятностный граф и правила его редукции (укрупнения).

Использование функционально-структурной теории и обобщенного структурного метода А.И. Губинского при проектировании ЧМС ПФ предполагает, что каждый альтернативный процесс функционирования ЧМС задается в виде функциональной сети и представляется состоящим из ряда формализованных единиц – типовых функциональных единиц (ТФЕ) и их типовых комбинаций – типовых функциональных структур (ТФС)

Задача оптимизации (обобщенная задача динамического программирования) ставится следующим образом:

$$K_{\text{ЭКН}}(A) \rightarrow \text{extr}, \quad (1)$$

$$A \in M_d \subseteq M_a$$

где $K_{\text{ЭКН}}(A)$ – критерий оптимальности для сочетаний критериев ЭКН; M_d – множество допустимых альтернатив, альтернативные варианты процесса – M_a .

Вероятностные и нечеткие показатели эффективности, качества и надежности процесса (алгоритма) функционирования: $B(A)$, $T(A)$, $V(A)$, $P(t < T_d)(A)$, $\tilde{B}(A)$, $\tilde{T}(A)$ и $\tilde{V}(A)$. В табл. 1 приведены некоторые из возможных постановок задач оптимизации с показателями $B(A)$, $T(A)$ и $V(A)$. Здесь $P_{\text{огр}}(A)$ – ограничения на совместимость способов выполнения компонентов альтернатив в виде предиката – “Если $P_{\text{огр}}(A)$ есть “Истина”, то A удовлетворяет ограничениям задачи”.

Таблица 1. Скалярные и векторные задачи оптимизации с показателями $B(A)$, $T(A)$, $V(A)$

Критерий	Ограничения	Примечания
$B(A) \rightarrow \max$ $A \in M_d$	$V(A) \leq V_d$ $T(A) \leq T_d$	$V_d \geq 0$ $T_d \geq 0$
$T(A) \rightarrow \min$ $A \in M_d$	$P_{ogr}(A)$ $V(A) \leq V_d$ $B(A) \geq B_d$	$V_d \geq 0$ $B_d \in [0,1]$
$V(A) \rightarrow \min$ $A \in M_d$	$P_{ogr}(A)$ $T(A) \leq T_d$ $B(A) \geq B_d$	$T_d \geq 0$ $B_d \in [0,1]$
$F_1 = c_1 B(A) - c_2 T(A) - c_3 V(A) \rightarrow \max$	$P_{ogr}(A)$	$c_i \geq 0, i = 1..3$

Под операцией $O \equiv O(F, E, Q)$ понимается процесс выполнения функции F элементом E в состоянии ЧМС S , Q - показатели эффективности, качества и надежности.

Отдельный процесс функционирования ЧМС (функциональная сеть) представляется в виде суперпозиции ТФС:

$$O_z = T\Phi C_i(O_{i_1}, O_{i_2}, \dots, O_{i_k}), \quad (2)$$

где $T\Phi C_i \in M_{T\Phi C}$, O_{i_j} – простая или составная операция. Две операции с совпадающей функцией $F - O(F, E_1, Q_1)$ и $O(F, E_2, Q_2)$ являются альтернативными («параметрическими») способами выполнения операции O , так же как и составные операции $O = T\Phi C_i(O_{i_1}, O_{i_2}, \dots)$ и $O = T\Phi C_s(O_{s_1}, O_{s_2}, \dots)$, $i \neq s$ - «структурными».

В [1-4] разработан метод последовательной оптимизации ПФ ЧМС на модели ФС в рамках общей схемы метода последовательного анализа вариантов с пошаговым конструированием частичных решений. Конкретный алгоритм пошагового конструирования определяется правилом выбора частичных решений (подсетей) \mathcal{G} , подлежащих развитию на каждом шаге, и набор тестов ξ , осуществляющих отсев тех из них, которые не могут быть достроены до оптимальных. Вариация параметров \mathcal{G} и ξ приводит к различным алгоритмам метода последовательного анализа вариантов применительно к задачам оптимизации ПФ ЧМС на функциональных сетях.

Результаты и обсуждение

Одной из возможных стратегии проектирования ПФ ЧМС является, стратегия “сверху в низ”, когда на самом верхнем уровне иерархии ФС рассматривается как составная операция, представляющая суперпозицию множества альтернативных, как структурных, так и параметрических способов ее выполнения. Таким образом, множество альтернативных процессов ЧМС, пользователь описывает в виде альтернативного графа (Рис.1).

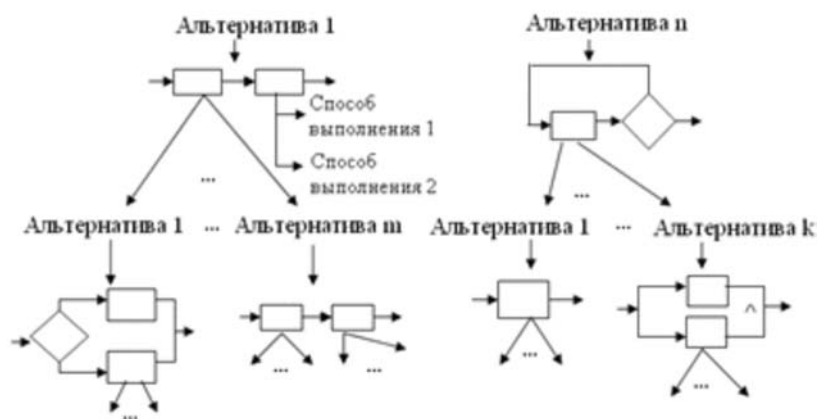


Рис.1. Альтернативный граф для ПФ ЧМС.

Наиболее полно эта стратегия была реализована гибридной экспертной системы (ГЭС) ИНТЕЛЛЕКТ-2 [1], функционирующей на ПЭВМ типа IBMPC в операционной среде Win32, языке программирования С++Builder и VisualProlog.

Одним из недостатков такого подхода является невозможность в явном виде представить ПФ ЧМС как последовательность выполняемых операций. Также нет возможности рассмотреть участок ФС и оценить показатели его функционирования. Разработанная в настоящее время ГЭС проектирования человеко-машинных систем и принятия решений ИНТЕЛЛЕКТ-3 [5-6], решает проблему отсутствия последовательного представления выполняемых операций. Помимо этого она обладает и другими важными для пользователя возможностями: вставлять альтернативные ТФЕ в участок ФС, ограниченный двумя дугами; строить все изоморфные представления альтернативного графа; генерировать в ручном и автоматическом режиме конкретный алгоритм направленного перебора. Однако в ней отсутствует способ формализованного описания ФС.

Одним из подходящих является способ описания ФС - описание в виде множества бинарных отношений $\{(O_1, O_2), \dots, (O_{n-1}, O_n)\}$ всех элементов ФС, обладающих свойством: O_n следует за O_{n-1} . Для удобства описания, начало и конец каждой ТФЕ, входящей в ФС, обозначается специальным композиционером - транзитом "И" T [2]. Два транзита, первый из которых, обозначает окончание ТФЕ, второй – начало следующей ТФЕ заменяется на один транзит. Начало и окончание ФС, также будем обозначать композиционерами H и K . Начальным транзитом ФС будем называть транзит, который следует за композиционером H . Конечный транзит – транзит за которым следует композиционер K . Формула (3) показывает пример описания ПФ ЧМС (Рис.2) в виде множества бинарных отношений.

$$R_{\Phi C} = \{(H, T_1), (T_1, A_1), (A_1, T_2), (T_2, A_2), (A_2, T_3), (T_3, \beta_\Phi), (\beta_\Phi, T_4), (\beta_\Phi, A_2), (T_4, \beta_D), (\beta_D, T_5), (\beta_D, A_1), (T_5, A_3), (A_3, T_6), (T_6, K)\} \quad (3)$$

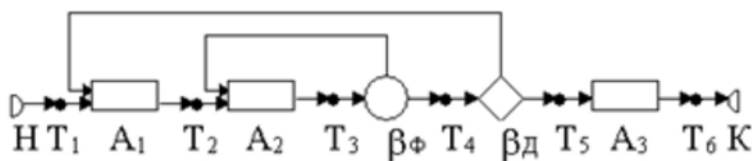


Рис 2. Пример ПФ ЧМС.

Основной проблемой при таком подходе является возможность описать ФС, которую нельзя представить в виде суперпозиции ТФС. Также необходимо уметь определять между какими точкам (транзитами “И”) можно сформировать альтернативный участок ПФ ЧМС, не нарушив суперпозиции. Для решения этих проблем, на базе ГЭС ИНТЕЛЛЕКТ-3 реализован алгоритм нахождения этих точек. Суть алгоритма состоит в следующем:

Шаг 1. Проводится анализ каждого транзита “И”, входящего в ФС, на предмет построения множества, изоморфного некоторой ТФС, началом которой является этот транзит “И”.

Шаг 2. Если от транзита “И”, взятого на шаге 1, найдено множество, изоморфное ТФС, то формируем множество групп транзитов “И”, между которыми возможно задать структурные альтернативы. Множество O_n формируется на основании транзитов, входящих в ТФС, заменяемую в ФС на эквивалентную рабочую операцию. Если от транзита изоморфное множество не найдено, то повторяем шаг 1 для следующего транзита “И”.

Шаг 3. Повторяем шаги 1-2, пока ФС не будет преобразована в сеть, состоящую из одной эквивалентно РО. Если, рассмотрев все транзиты “И” на шаге 1, не удалось найти множество, изоморфное ТФС, то делаем вывод, что данная ФС не описывает ПФ ЧМС в рамках ФСТ.

Необходимым условием представления ФС в виде суперпозиции является нахождение начального и конечного транзитов в одном подмножестве множества O_{n-1} . Результат работы алгоритма, для примера, показанного на рис. 2 представляется в виде множества $W =$. Сеть представима в виде суперпозиции, так как начальный транзит H и конечный - K входят в одно подмножество. Данный алгоритм реализован в подпрограмме “Суперпозиция функциональной сети” (рис.3).

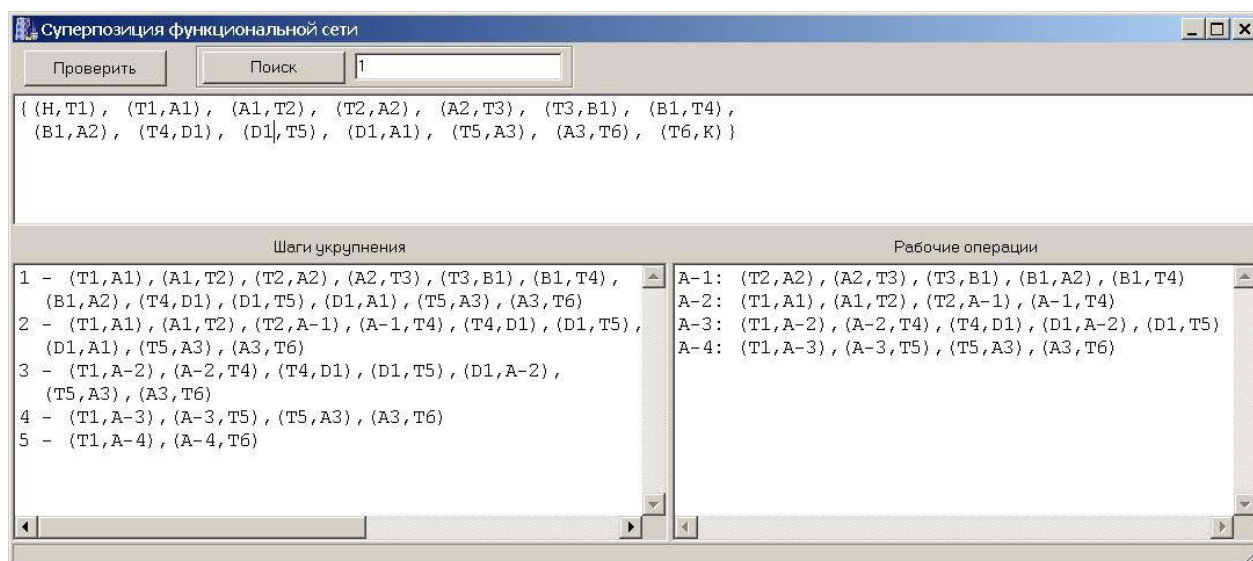


Рис 3. Главное окно программы “Суперпозиция функциональной сети”.

В верхнем окне программы вводится описание ФС в виде бинарных отношений. При нажатии на кнопку “Проверить”, производится попытка построить суперпозицию ФС. В случае успеха, в окне “Шаги укрупнения” показана последовательность построения суперпозиции, при этом для эквивалентных рабочих операции присваиваются отрицательные (системные) номера. Исходная ТФС, которая была преобразована в эквивалентную РО, показана в окне “Рабочие операции”. При нажатии на кнопку “Проверить”, на основании введенного номера транзита, производится поиск транзитов, между которыми возможно задание структурных альтернатив.

Заключение

Приведен способ представления ПФ ЧМС в виде бинарных отношений элементов, входящих в ФС. Разработанная гибридная экспертная система имеет расширенный функционал, позволяющий строить все изоморфные представления альтернативного графа, генерировать в ручном и автоматическом режиме конкретный алгоритм направленного перебора. Предложен алгоритм определения границ ФС, между которыми возможно задать альтернативные участки ПФ ЧМС. Указан метод определения принадлежности ФС, заданной в виде бинарных отношений, к классу сетей, описываемых в рамках ФСТ. Приведена программа, реализующая эти возможности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гриф М.Г., Цой Е.Б. Автоматизация проектирования процессов функционирования человеко-машинных систем на основе метода последовательной оптимизации. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2005:264 с.
2. Гриф М.Г., Никитик. А.А. Проектирование и оптимизация бизнес-процессов на основе аппарата функциональных сетей. Информатика: проблемы, методология, технологии : материалы 11 междунар. науч.-метод. конф., Воронеж, 10–11 февр. 2011 г.: в 3 т. – Воронеж : ИПЦВГУ, 2011; Т. 1: 209–212.
3. Grif M.G., O. SunduiO.,Tsoy E.B. Methods of desingning and modeling of man-machine systems. International Summerworkshop Computer Science 2014: proc. of intern. Summerworkshop, Germany, Chemnitz, 7–13 Juli 2014. Chemnitz :Fakultät at fürInformatik (TU Chemnit), 2014: 38-40.
4. Grif M.G., O. SunduiO.,Tsoy E.B. Selecting the method of maintenance and elimination of network failures in the National University of Mongolia. NewsofScienceandEducation, 2014; 14 (14): 116-123.
5. Зайков А.В., Кочетов С.А., Гриф М.Г. Методы и средства оптимального проектирования процессов функционирования человеко-машинных систем на основе функционально-структурной теории. "Научный вестник НГТУ". Новосибирск, 2008; 3 (32): 95–110.
6. Гриф М. Г., Ганелина Н.Д., Цой Е.Б. Модели и методы оптимального проектирования человеко-машинных систем на основе функционально-структурной теории. Доклады Академии наук высшей школы Российской Федерации. 2014; 4 (25): 70-78.

INNOVATION AS A FACTOR OF INCREASING OF THE EFFICIENCY COMPANIES OIL INDUSTRY

V.G. Kim

Tashkent State Technical University, Uzbekistan

E-mail: vitaliykim2011@gmail.com

The article deals with new technologies to improve the performance and implementation of innovative developments in the oil industry.

Keywords: Uzbekistan, oil and gas companies, innovation.

ИННОВАЦИИ КАК ФАКТОР ПОВЫШАЮЩИЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ

В.Г. Ким

Ташкентский государственный технический университет, Узбекистан

E-mail: vitaliykim2011@gmail.com

В статье рассмотрены новые технологии для совершенствования деятельности и внедрения инновационных разработок в нефтяной отрасли.

Ключевые слова: Узбекистан, нефтегазовая компания, инновации.

Процесс реформирования нефтяного сектора Узбекистана привел к потребности использования новых технологий для совершенствования деятельности и внедрения инновационных разработок в данный сектор. Для более полного понимания сущности инноваций как фактора, повышающего эффективность деятельности нефтяных компаний, необходимо выделить инновации, которые будут являться основой для создания конкурентного преимущества нефтяного предприятия.

Углеводородная отрасль является наиболее типичным представителем использования базисных инноваций (возникших на базе крупных изобретений, дающих начало ранее неизвестным технологическим продуктам или процессам). Указанные нововведения в нефтяной промышленности требуют наибольших инвестиций, а их коммерциализация приводит к появлению новых технологических укладов.

Освоение новых методов производства в нефтяной промышленности, создание новых или усовершенствованных продуктов невозможно без выпуска инноваций, которые могут существенно повысить эффективность производства и положительно повлиять на результаты деятельности.

Добыча нефти с использованием инновационных технологий всегда была основным направлением деятельности компаний нефтяной отрасли Узбекистана.

Внедрение инноваций является главным элементом в концепции деятельности и развития современных нефтяных компаний. Характеристики приобретаемых и разрабатываемых компаниями месторождений (малая продуктивность, сложная геологическая структура, трудно извлекаемые запасы) обуславливают активное внедрение инновационных методов повышения нефтеотдачи.

Новые виды реагентов и современное оборудование, разрабатываемые и производимые компаниями и их дочерними предприятиями, позволяют осуществлять эффективную разработку сложных месторождений, рациональную разработку запасов.

На сегодняшний день в нефтегазовой отрасли Узбекистана применяются собственные и привлеченные инновационные технологии и системы разработки. За счет их применения компании ежегодно добывают более 30% от общего объема добычи нефти. Они позволяют снижать ее себестоимость примерно на треть. Кроме того, компании разрабатывают и активно внедряют серию специальных приводов повышенной эффективности. В настоящее время нефтяные компании ставят перед собой задачу достижения коммерческой эффективности от собственной инновационной деятельности в размерах, позволяющих осуществлять ее самофинансирование.

Большинство нефтяных компаний разрабатывают месторождения с трудно извлекаемыми запасами, эффективность добычи нефти в большей части зависит от качества вскрытия продуктивной толщи при бурении скважин. Поэтому при бурении используются наиболее прогрессивные технологии, обеспечивающие сохранение качественных показателей при первичном вскрытии пластов. Применение передовых технологий бурения позволяет сократить сроки строительства и поднять их производительность на 5-20 %.

В настоящее время наряду с основной производственной деятельностью нефтегазовыми компаниями самостоятельно решаются вопросы транспортировки собственной нефти. Для изменения данной ситуации строятся нефтепроводы, что обеспечивает оптимизацию транспортировки добываемой нефти с месторождений в систему магистральных нефтепроводов различных предприятий нефтяной отрасли.

Результативной составляющей инновационной цепочки являются высокие технологии. Нововведения в нефтегазовом бизнесе затрагивают не только производственный процесс и технологию, но и управленческий процесс. Один из основополагающих моментов здесь - развитие управленческих подходов и технологий на основе современных достижений науки и техники. Цели инновационной стратегии направлены на достижение общекорпорационной и деловой стратегии. При этом для формирования инновационной стратегии используют три основных информационных входа: прогноз факторов окружающей среды, анализ внутреннего потенциала компании и её корпоративную стратегию.

В основном научно-техническая деятельность нефтегазовых компаний Узбекистана в настоящее время охватывает широкий круг технических проблем: от географических до выпуска высококачественной продукции. Проблемы управленческих, маркетинговых, институциональных и других видов инновационного развития в корпорациях не исследуются.

Оценка внутреннего состояния нефтегазовой компании производится на основе анализа реальной ценности имеющихся ресурсов (финансовых, материально-технических, людских и информационных). Чем больше финансирование, тем большие надежды возлагаются на корпоративные НИОКР. Основной задачей НИОКР должно стать создание инноваций для применения в области геологии, разработки месторождений, нефтепереработки и нефтепродуктообеспечения. Иными словами, инновационная деятельность выступает связующим звеном между НИОКР и производством.

На проведение НИОКР в большинстве случаев выделяются ограниченные ресурсы по двум крупным направлениям: разработкам, позволяющим в ближайшее время достичь коммерческого результата; исследованиям, направленным на решение перспективных научно-технических проблем. Коммерческий эффект от использования последних, как правило, не определяется.

Недостаток инвестиционных средств в нефтяной отрасли выдвигает на первый план проблему ресурсосбережения. Ее решение в сфере обращения зависит в основном от корпоративных предприятий в сфере продуктообеспечения, успешное функционирование которых во многом определяет рыночную ориентацию отрасли. Научный потенциал ресурсосбережения в сфере обращения, к сожалению, не востребован хозяйственной практикой.

Установка на развитие потребительского рынка продуктов подразумевает поддержание высокого уровня насыщенности внутреннего рынка товарами и услугами нефтяной отрасли,

создание соответствующего национального технико-экономического стандарта.

В сложившихся условиях необходим переход к практике тесного государственного-корпоративного управления инновационным процессом в сфере производства и обращения нефтепродуктов. Важно найти научно-обоснованный инструментарий повышения эффективности отечественной инновационной сферы, преодоления отраслевой разобщенности в организации НИОКР в отечественных вертикально-интегрированных компаниях. Система управления инновационными процессами требует осуществления комплексных мер на всех уровнях государственного корпоративного управления.

Рационализация сферы обращения всегда привлекала внимание академической и отраслевой экономической науки как в нашей стране, так и за рубежом. Нынешний этап инновационного развития мировой экономики характеризуется инновационной революцией и формированием национальных инновационных систем.

Проблема внедрения научных результатов исследований в научную практику стоит здесь особенно остро. Сюда входят некоторые операции, выполнявшиеся прежде в границах проектных и опытно-конструкторских разработок отраслевых институтов и центральных специализированных научно-исследовательских институтов государственной важности. Теперь это стало делом каждой нефтегазовой компании, озабоченной в основном вопросами выживания и развития корпоративной добычи и переработки нефти.

Обобщив опыт инновационной деятельности нефтяных компаний, можно выделить следующие основные направления внедрения новшеств в сфере углеводородного сырья:

- создание новых видов реагентов и современного оборудования для разработки и внедрения компаниями и их дочерними предприятиями, что позволит осуществлять более эффективную разработку сложных месторождений и рациональную разработку запасов;
- модернизация, реконструкция действующих нефтеперерабатывающих заводов с опережающим строительством мощностей по углублению переработки нефти и повышения качества нефтепродуктов (данное направление является одним из ведущих в деятельности нефтяных предприятий НХК «Узбекнефтегаз»);
- создание новых и расширение уже существующих экономически эффективных экспортных направлений транспортировки нефти.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Президента Республики Узбекистан от 12 марта 2009 г. ПП-1072. «О Программе мер по реализации важнейших проектов по модернизации, техническому и технологическому перевооружению производства на 2009-2014 годы».
2. Соколенко С.И. Промышленная и территориальная кластеризация как средство реструктуризации. Безопасность Евразии. 2002; №1: 435.
3. Тарахтиева Г.К. Формирование высокотехнологичных отраслевых кластеров. Иқтисодиёт ва таълим. Тошкент, 2009; № 6:28-31.
4. Убайдуллаева Р.А. Особенности перехода экономики Узбекистана на инновационный путь развития «Новое качество экономического роста: инновации, конкурентоспособность, инвестиции». Материалы Республиканской научно-практической конференции. 1 том. –Т.: Молия, 2008:19-23.
5. Хасанов Р.Х. Реализация региональной промышленной политики с использованием кластерных подходов [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.pmjobs.net/art/7.doc>
6. Ходжаев И. С. Совершенствование методов оценки эффективности инновационных проектов предприятий: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук. И. С. Ходжаев. – Белгород: БГТУ, 2010.

VAPOR-PHASE OXIDATION OF 4-METHYLPYRIDINE INTO PYRIDINE-4-ALDEHYDE ON Sb-Fe-W-O CATALYSTS

T.P. Mikhailovskaya, O.K. Yugay, N.I. Chukhno, P.B. Vorobyev

Institute of chemical Sciences named after A.B. Bekturov, Almaty, Kazakhstan

E-mail: yu.ok@mail.ru

The vapor phase oxidation of 4-methylpyridine on Sb-Fe-W-O catalysts has been studied. It is shown that the Sb-Fe-W-O catalysts of various compositions are promising for the formation of pyridine-4-aldehyde. Yield of pyridine-4-aldehyde reaches 75–78%, selectivity of 82,9%. Varying the process parameters (temperature, oxygen concentration, contact time) can be controlled oxidation depth.

Keywords: oxidation; catalyst; 4-methylpyridine; pyridine-4-aldehyde.

ПАРОФАЗНОЕ ОКИСЛЕНИЕ 4-МЕТИЛПИРИДИНА В ПИРИДИН-4-АЛЬДЕГИД НА Sb-Fe-W-O КАТАЛИЗАТОРАХ

Т.П. Михайловская, О.К. Югай, Н.И. Чухно, П.Б. Воробьев

АО «Институт химических наук им. А.Б.Бектурова», Алматы, Казахстан

E-mail: yu.ok@mail.ru

Исследовано парофазное окисление 4-метилпиридина на Sb-Fe-W-O катализаторах. Показано, что Sb-Fe-W-O катализаторы различного состава являются перспективными для образования пиридин-4-альдегида. Выход пиридин-4-альдегида достигает 75–78 %, селективность образования 82,9 %. Варьированием параметров процесса (температура, концентрация кислорода, время контакта) можно регулировать глубину окисления.

Ключевые слова: окисление; катализатор; 4-метилпиридин; пиридин-4-альдегид.

Введение

Одной из основных причин, препятствующих разработке рациональных методов получения пиридинкарбальдегидов и пиридинкарбоновых кислот, является отсутствие эффективных катализаторов.

В АО «Институт химических наук им. А.Б. Бектурова» ведется разработка новых эффективных катализаторов парциального окисления метилпиридинов с получением востребованных народным хозяйством продуктов. Так, например, пиридин-4-альдегид находит широкое применение в качестве исходного продукта для получения химических средств защиты растений [1,2], а также оснований Шиффа, используемых в качестве регуляторов роста растений и вулканизирующих агентов в каучуках [3,4].

Наиболее простым и удобным методом получения пиридин-4-карбальдегида является парофазное каталитическое окисление 4-метилпиридина кислородом воздуха.

Систематическое изучение процессов парофазного каталитического окисления пиколинов до пиридинальдегидов проводили латвийские исследователи [5].

При окислении 4-метилпиридина на V-Mo-оксидном катализаторе получен пиридин-4-альдегид с выходом 65 % в расчете на поданное сырье [6].

При окислении 4-пиколина на плавном катализаторе состава $V_2O_5:TiO_2=1:0,5$ в зависимости от условий в качестве основного продукта могут быть получены пиридин-4-альдегид (выход 70–72%) или изоникотиновая кислота (выход 55–57%). Замечено, что повышению выхода пиридин-4-альдегида способствует уменьшение концентрации паров воды в реакционной смеси [7].

В работе [8] изучен процесс окисления 4-пиколина на Bi-Fe-Mo-оксидных катализаторах, установлены оптимальный состав и условия, обеспечивающие 100%-ную селективность образования пиридин-4-альдегида (соотношение Bi:Fe:Mo равно 2:1:3, температура реакции 250°C). Показано, что при отсутствии оксида железа в катализаторе селективность образования пиридин-4-альдегида снижается до 89%.

На катализаторе состава $(VO)_2P_2O_7$ при температуре 410–430 °C и мольном отношении 4-метилпиридин: O_2 : H_2O =1:10:100 конверсия исходного вещества составляла 84 %, выход и селективность образования пиридин-4-альдегида – 70 и 83,3 % соответственно [9].

Окисление 4-пиколина на V-

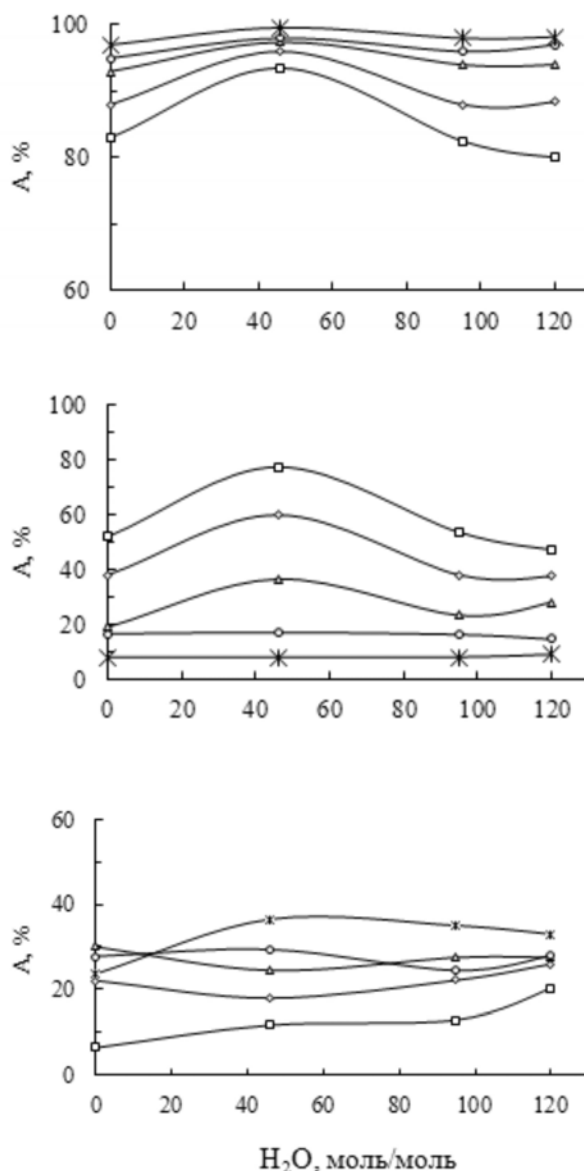


Рис.1. Влияние температуры и количества воды на окисление

4-метилпиридина на катализаторе 45,24% Sb_2O_5 + 22,33% Fe_2O_3 + 32,43% WO_3 .

Скорость подачи 4-метилпиридина – 3,5 г, воздуха – 120,0 л в час. Мольное отношение 4-метилпиридин: O_2 =1:30. Температура, °C: 1 -300, 2 – 320, 3 – 340, 4 – 360, 5 - 380. А, % : А – конверсия 4-метилпиридина, Б – выход 4-пиридинальдегида, В – выход изоникотиновой кислоты

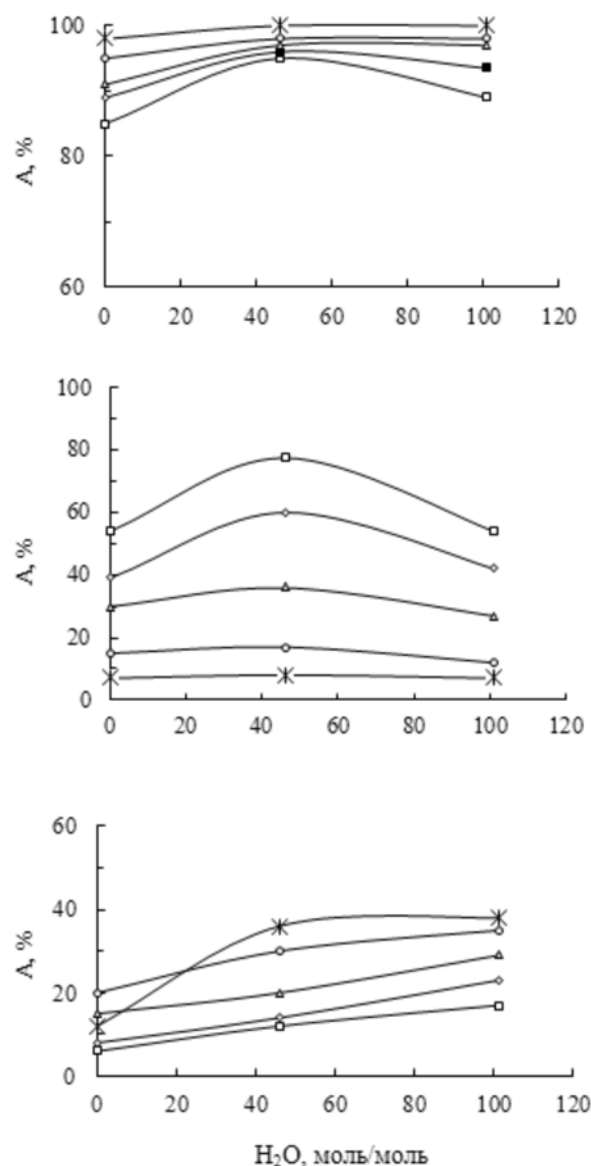


Рис.2. Влияние температуры и количества воды на окисление

4-метилпиридина на катализаторе состава 37 % Sb_2O_5 + 36,5 % Fe_2O_3 + 26,5 % WO_3 .

Скорость подачи 4-метилпиридина – 3,5 г, воздуха – 120 л в час. Мольное отношение 4-метилпиридин: O_2 =1:30. Температура, °C: 1 -300, 2 – 320, 3 – 340, 4 – 360, 5 - 380. А, %: А – конверсия 4-метилпиридина, Б – выход 4-пиридинальдегида, В – выход изоникотиновой кислоты

Можно заметить, что испытанные **Sb-Fe-W-катализаторы с различным составом мало отличаются** по каталитическому действию в окислении 4-метилпиридина.

Изучение влияния количества подаваемой в зону реакции воды на окисление 4-метилпиридина показало, что на обоих катализаторах при температуре 300°C и подаче 46 молей воды на 1 моль 4-метилпиридина выход пиридин-4-альдегида составляет 75-78%. Повышение количества воды в реакционной смеси до 100 молей и более вызывает уменьшение выхода пиридин-4-альдегида. Аналогичная картина наблюдается во всем изученном температурном интервале. Выход изоникотиновой кислоты возрастает по сравнению с условиями без подачи воды на 15-20%.

Наибольший выход изоникотиновой кислоты на Sb-Fe-W-катализаторах составил 35-38 % при температуре 360-380°C.

Заключение

Таким образом, испытание катализаторов, не содержащих в своем составе V_2O_5 , в процессе парофазного окисления 4-метилпиридина показало, что **Sb-Fe-W-катализаторы являются наиболее перспективными** для образования пиридин-4-альдегида, выход которого достигает 75-78% (селективность образования 82,9%). Эти катализаторы позволяют остановить процесс окисления 4-пиколина на стадии пиридин-4-карбальдегида, с использованием в качестве регулятора глубины окисления температуру, концентрацию кислорода и время контакта. Для получения в качестве целевого продукта изоникотиновой кислоты необходимо использовать более активные катализаторы с тем, чтобы свести к минимуму содержание среди продуктов пиридин-4-карбальдегида, примеси которого загрязняют основной продукт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. 2101277 РФ. Ароматические основания Шиффа в качестве регулятора роста растений. Тимофеев В.П., Селимов Ф.А., Джемелев У.М.; опубл. 10.01.98, Бюл. № 1.
2. Патент 2101280 РФ. Пиридиновые основания Шиффа в качестве вулканизирующих агентов в каучуках СКН и способ их получения. Тимофеев В.П., Вахитова М.Ш., Джемелев У.М.; опубл. 10.01.98, Бюл. № 1.
3. Машковский М.Д. Лекарственные средства. В 2-х томах. Т. 2. Харьков: Торсинг. 1997: 592 с.
4. Солдатенков А.Т., Колядина Н.М., Шендрик И.В. Основы органической химии лекарственных веществ. М: Химия. 2001:192 с.
5. Лейтис Л.Я., Шиманская М.В. Парофазное окисление метилпиридинов в пиридинальдегиды. ХГС. 1967; 3: 507–511.
6. Авотс А.А., Глемите Г.В., Лаздиньш И.А., Лейтис Л.Я., Шиманская М.В. Каталитическое парофазное окисление γ Суворов Б.В., Кагарлицкий А.Д., Афанасьева Т.А. Парофазное окисление некоторых 4-алкилпиридинов на плавном ванадиево-титановом катализаторе. Изв. АН КазССР. Сер. хим. 1974; 1: 51–55.
7. Malhotra R.C., Uraon S.K., Gutch P.K., Gandhe B.R. Selective vapour phase oxidation of 4-methylpyridine to pyridine 4-aldehyde. Chem. and Ind. 1990; 8: 260–261.
8. Martin A., Luecke B., Niclas H.-J., Foerster A. Vapor-phase oxidation of 4-picoline to pyridine-4-carboxaldehyde on vanadium phosphate catalyst. React. Kinet. Catal. Lett. 1991; 2: 583 Kulkarni S.J., Ramachandra R.R., Subrahmayam M., Farsinavis S., Kanta R.P., Rama R.A.V. Oxidation and ammoxidation of 4-picoline over vanadium-silico-aluminophosphate catalysts. Indian J. of Chem. – Sect. A. 1996; 9:740.

MICRO-BUBBLE PLASMA WASTEWATER TREATMENT TECHNOLOGY**K.E. Son**

Moscow Institute of Physics and Technology, Dolgoprudny, Russia

E-mail: Son.ke@mipt.ru

An effective method for purifying waste water from industrial use of plasma discharge into microbubble medium for the practical implementation is studied and proposed. Created laboratory facility and conducted its tests on industrial waste waste.

Keywords: plasma, charge, microbubbles environment, cleaning.

ПЛАЗМЕННАЯ МИКРОПУЗЫРЬКОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД**К.Э. Сон**

Московский физико-технический институт, Долгопрудный, Россия

E-mail: Son.ke@mipt.ru

Исследован и предложен для практической реализации эффективный способ очистки сточных промышленных вод с использованием плазменного разряда в микропузырьковой среде. Создана лабораторная установка и проведены ее испытания на промышленных сточных отходах.

Ключевые слова: плазма, разряд, микропузырьковая среда, очистка.

Введение

В настоящий момент в мире идет интенсивная работа по поиску и внедрению в промышленное производство различных методов, в том числе и плазменных, очистки жидких отходов человеческой деятельности. В частности, особенно остро стоит проблема очистки отходов электронной, химической и нефтехимической промышленности, так как данные отрасли являются одними из самых водоемких. Анализ процессов самоочищения промышленных рек показал, что происходит нейтрализация только 1/3 поступающих загрязнений. Наиболее опасными и стойкими являются отходы производства, содержащие фенол и его производные, предельно допустимая концентрация которых по санитарным нормам составляет 1 мг/литр. Существующие биологические и химические методы обработки таких отходов либо требуют больших капитальных затрат, либо весьма дорогостоящи. Как правило, в состав отходов входит широкий спектр веществ, поэтому при биологической обработке необходим целый набор штаммов микроорганизмов, что не всегда представляется возможным в условиях крупнотоннажного производства.

Самыми эффективными методами очистки или уничтожения любых отходов, в том числе содержащих микроорганизмы, являются плазменные методы, так как температура плазмы значительно выше температуры диссоциации и ионизации любых молекул, что обеспечивает распад любого устойчивого загрязняющего соединения. Также в газовой плазме образуется большое количество химически активных радикалов и ионов, а также колебательно возбужденных молекул, что сильно ускоряет протекание химических реакций. Кроме того, плазменные методы являются единственными, которые позволяют в промышленных масштабах эффективно уничтожать стойкие к воздействию микроорганизмы.

Материалы и методы

Предлагается использовать электрический пробой в барботированной воздухом загрязненной жидкости при высоких значениях газосодержания 30%-99% и размере дисперсной

фазы менее миллиметра. Это позволяет использовать эффекты уменьшения напряжения пробоя в таких средах до величин, меньше напряжения пробоя в воздухе, реализовать большой межфазный обмен благодаря высокой удельной площади раздела фаз, а так как разряд горит в этом случае в паровом слое на площади раздела фаз, то это позволяет реализовать высокую эффективность обработки загрязненной (даже непрозрачной) среды за счет большой поверхности, где имеется плазма [1]. Кроме того, доведение в плазменном реакторе объемного газосодержания до 98% -99% при содержании органических отходов в воде 10-30% и выше позволяет окислять их кислородом воздуха. Плазма используется лишь для поддержки окисления, так как самостоятельно такая смесь не горит. При этом резко, по сравнению с другими плазменными методами и устройствами, снижаются энергозатраты. Более того, при содержании органики ~20% и выше такие отходы могут использоваться как низкокалорийное топливо в энергосберегающих технологиях. Поэтому по энергопотреблению эта технология и устройства становятся конкурентоспособными с другими технологиями обработки отходов органического характера. Методология работы заключалась в экспериментальном определении параметров разряда (ток, напряжение) в зависимости от исследуемого образца, расходно-напорных характеристик, анализ состава образцов методами химического тестирования и оптического анализа [2].

Результаты и обсуждение

Экспериментальные исследования показали высокую эффективность обеззараживания фенольных сточных вод. Предлагаемая технология пригодна для обеззараживания сточных вод как с высокой, так и с низкой электропроводностью. Экспериментальные исследования показали, что при плазменной обработке отходов ряда химических производств возможно значительное снижение токсичности при приемлемых энергетических затратах на обработку тонны отходов. Результаты экспериментов показали, что при плазменной обработке отходов для пробы значительно снижается токсичность загрязненных сред.

Заключение

Предложенный плазменный метод очистки сточных вод является эффективным и энергетически низкзатратным. Он позволяет доводить состояние очищенной воды по химическим и биологическим показателям до уровня, позволяющего производить их сброс в водоемы при полном соответствии требованиям действующих санитарных норм. Испытания были проведены для лабораторных и промышленных образцов предприятий в России и Республике Корея, получены соответствующие свидетельства и патенты [3]. Исследования проводились при частичной финансовой поддержке из проектной части Госзадания №3.120.2014/К по теме: "Экспериментальные, теоретические и численные исследования современных проблем электрофизики, высокотемпературной теплофизики, гиперзвуковых течений и плазменных явлений в многокомпонентных и многофазных средах".

ЛИТЕРАТУРА

1. Dyrenkov A.V., Oh K.H., Son E.E., Son K.E., Velikodnyi V.Yu. "Shock wave in a gas-liquid bubble medium". High Temperature. 2015; Vol.53. No.6:883-887.
2. Kichatov B.V., Korshunov A.M., Son E.E., Son K.E. "Combustion of emulsion-based foam". Combustion and Flame. 2016; Vol.172. No.10:162-172.
3. Son Konstantin, Oh Kyung-hwan, No Jin-hwan, Son Ha-young, Cho Myung-jong, Shin Jae-min, Son Eduard, No Kyoung-tai "Water purification method using plasma in microbubble environment and it's apparatus". Patent of Korea No. 10-1639337 from 07.07.2016. Application No. 10-2013-0005780 from 18.01.2013.

NEW TECHNOLOGY OF RECEIVING THE WIRE RODS FROM PRECISION ALLOYS ON THE COPPER AND NICKEL BASE

E.B. Ten, I.V. Mochalin

National University of Science and Technology "MISIS" Moscow, Russia

E-mail: edis_ten@mail.ru

The new technology for produce of wire rods from precision Cu-Ni and Ni alloys is developed. It is based on receiving the rods directly from melt by continuous Up Cast casting process.

Keywords: precision copper-nickel Ni alloys, continuous up casting, receiving of wire rods.

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОВОЛОЧНЫХ ЗАГОТОВОК ИЗ ПРЕЦИЗИОННЫХ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ МЕДИ И НИКЕЛЯ

Э.Б. Тен, И.В. Мочалин

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» Москва, Россия

E-mail: edis_ten@mail.ru

Разработана новая технология получения проволочных заготовок из прецизионных сплавов на основе меди и никеля. Вместо технологии, основанной на изготовлении слитков наполнительным литьем в изложницы и последующей прокатке-прессовании, проволочные заготовки получают непосредственно из расплава методом непрерывного литья Up Cast процессом.

Ключевые слова: прецизионные медно-никелевые и никелевые сплавы, непрерывное литье вверх, получение проволочных заготовок.

Введение

Продукция из термоэлектродных прецизионных сплавов на основе меди и никеля (копеля, алюминия, хромеля и др.) имеет устойчивый рынок потребления. В основном они используются в виде волоочной проволоки. При этом проволочные заготовки для волоочения из-за малых объемов потребления получают многостадийным методом, включающим стадии выплавки сплава заданного состава и изготовления из него слитков наполнительным литьем в изложницы, подготовки слитков путем отрезки прибыльной и донной частей и обточки боковых поверхностей, нагрева и прокатки или прессования.

Технология порционной плавки и наполнительного литья слитков имеет одно большое преимущество – гибкость, возможность быстрого перехода с плавки одного сплава на плавку другого сплава и изготовления любого, даже малого, заказа. Но такая технология имеет и недостатки [1, 2]:

- большие потери при промежуточных переделах из-за необходимости обрезки прибыльной и донной частей слитка, а также обточки его боковой поверхности;
- высокая энергоемкость, связанная с нагревом слитков под прокатку-прессование;
- неэффективное использование технологического оборудования (пресса или прокатного стана) из-за ограниченной (малой) партии производимой продукции и др.

Материалы и методы

Ряд недостатков устраняется при получении слитков методом непрерывного или полунепрерывного литья. Однако, при сохранении операции прокатки-прессования потери металла, достигающие 20-25%, остаются без изменения. Поэтому предлагается вместо прессования применить винтовую прокатку [2], при которой потери металла составляют всего 3

%. Но при винтовой прокатке на выходе получается прутковая заготовка мерной длины (до 6000 мм), что мало приемлемо для проволочного производства.

Объектом разработки являлись проволочные заготовки из прецизионных медно-никелевых и никелевых сплавов, в частности копеля, алюмеля, хромеля и др.

Цель работы - разработка технологии прямого получения из расплава проволочных заготовок из указанных сплавов, используя для этого метод непрерывного литья.

Результаты и обсуждение

Выбор варианта новой технологии. Согласно анализу [3], в наибольшей степени этим требованиям отвечает UpCast процесс [4, 5], разработанный финской компанией Outokumpu, в котором непрерывное литье осуществляется вытягиванием заготовок вверх (Рис. 1, а).

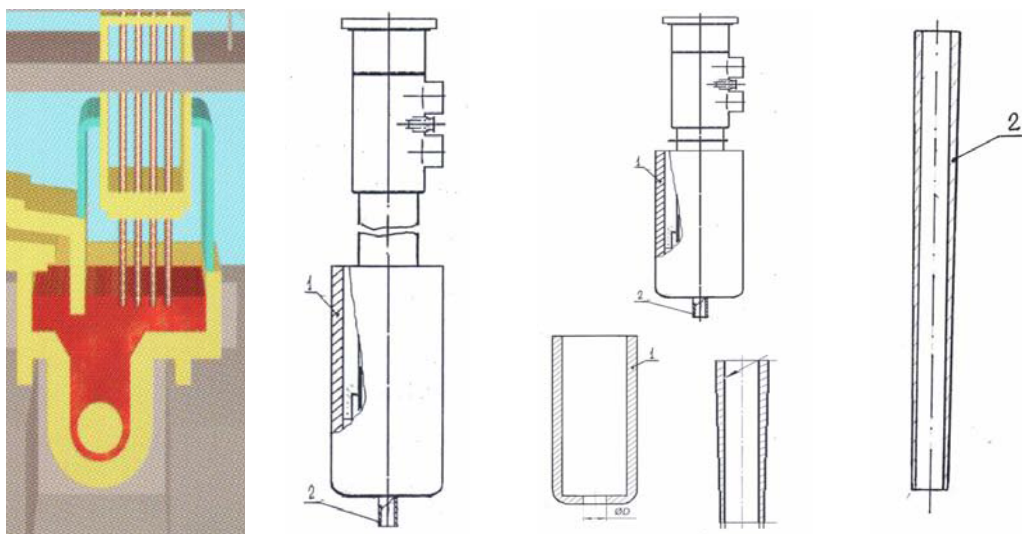


Рис. 1. Схема Up Cast процесса (а), водоохлаждаемого кристаллизатора (б) и его рабочих элементов: графитового стакана 1 (в) и графитовой втулки 2 (г).

Достоинством его является автономность кристаллизатора относительно металлоприемника, возможность варьирования мощности литейной установки за счет изменения числа ниток (от 2 до 30) при производительности одной нитки 100 кг/ч.

В UpCast процессе литая проволочная заготовка диаметром 8-20 мм формируется в вертикальном водоохлаждаемом трубчатом кристаллизаторе (Рис. 1, б), который имеет наружный защитный графитовый стакан 1 (Рис.1, в) и графитовую формообразующую втулку 2 (Рис.2, г).

При технологии Up Cast процесса полностью устраняются стадии наполнительного литья слитков и их подготовки, а также нагрева слитков и их горячей обработки давлением (прессованием или прокаткой).

Проблемы реализации новой технологии и их решение. При всех достоинствах Up Cast процесса непрерывного литья применить его для производства непрерывно-литых проволочных заготовок из прецизионных никелевых и высоколегированных медно-никелевых сплавов в оригинальном варианте не удастся. Это обусловлено двумя факторами. Прежде всего, потому, что в кристаллизаторе используются графитовые детали (защитная гильза и формообразующая втулка), которые контактируют непосредственно с жидким металлом. Расплавы прецизионных сплавов из-за высокого содержания никеля (40 % и более), а также марганца, хрома, кобальта и др. активно растворяют графитовые элементы кристаллизатора. Вследствие этого рабочая (внутренняя) поверхность формообразующей втулки разъеда-

ется и поверхность заготовки становится шероховатой. Из-за этого усилие вытягивания возрастает и на поверхности заготовки образуются трещины (Рис. 2). Последние, постепенно расширяясь и углубляясь, становятся причиной разрыва заготовки и прекращения процесса непрерывного литья.



Рис. 2. Фрагмент непрерывно-литой заготовки с шероховатой поверхностью и трещинами.

Таким образом, для адаптации Up Cast процесса применительно к литью заготовок из медно-никелевых и никелевых сплавов необходимо устранить их контактное взаимодействие с графитовыми элементами кристаллизатора, прежде всего с рабочей поверхностью формообразующей втулки.

Кроме того, Up Cast процесс изначально ориентирован на массовое производство большого количества однотипной продукции, например, медной катанки. Поэтому для производства проволочных заготовок из прецизионных никелевых и медно-никелевых сплавов необходим существенно измененный вариант Up Cast процесса, адаптированный для производства небольших партий продукции. При этом, наряду с задачей предотвращения контактного взаимодействия жидкого металла с графитовыми элементами кристаллизатора, необходимо обеспечить стабильность химического состава и свойств сплавов в непрерывно-литых заготовках. Необходимость решения данной проблемы обусловлена тем, что компоненты сплава склонны к ликвации и угару в условиях длительного нахождения в печи.

Решение проблемы защиты графитовых деталей кристаллизатора от агрессивного воздействия жидкого металла. Для защиты рабочих поверхностей графитовых деталей решили использовать тугоплавкое нитридное покрытие, стойкое в металлических расплавах, содержащих высокоактивные к графиту элементы (никель, хром, кобальт, марганец и др.). Оно имеет свойства, сопоставимые с графитом (температуру плавления, теплопроводность, плотность), но при этом стойко в медно-никелевых и никелевых расплавах. Защитное покрытие наносили на рабочие поверхности деталей кристаллизатора, непосредственно контактирующие с жидким металлом – на наружную поверхность защитного стакана и внутреннюю поверхность втулки (Рис. 3).

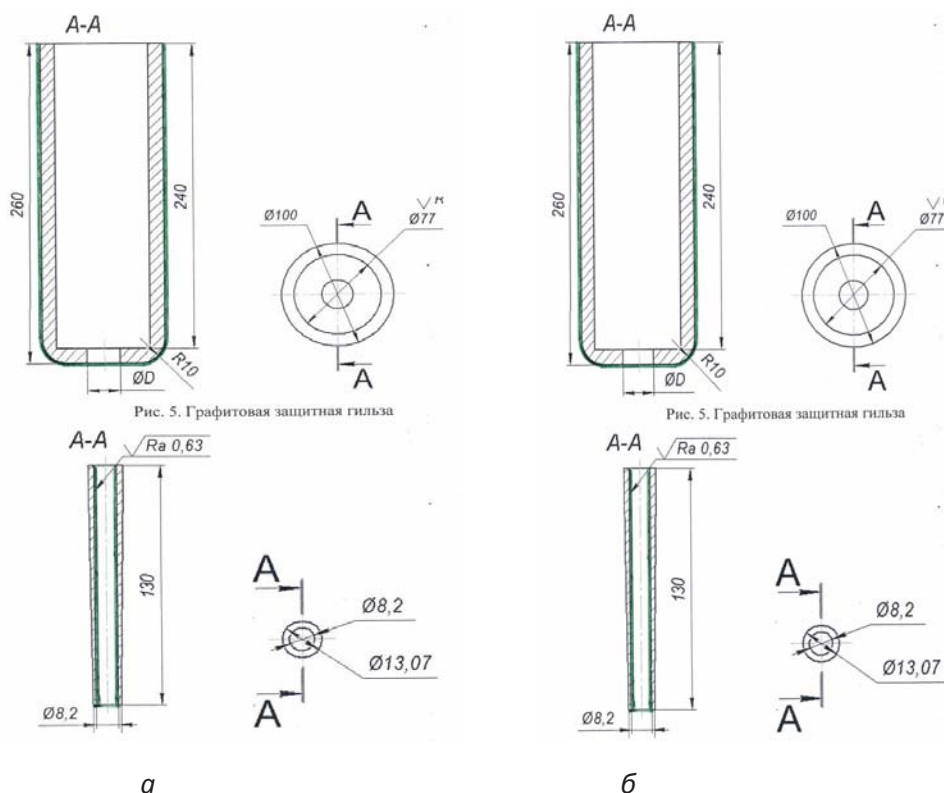


Рис. 3. Графитовый стакан (а) и втулка кристаллизатора (б) с покрытием из нитрида бора.

Высокая огнеупорность и теплопроводность, а также химическая инертность нитридного покрытия обеспечивают успешную работу кристаллизатора при длительном режиме непрерывного литья.

Таким образом, проблема защиты графитовых деталей кристаллизатора от агрессивного воздействия жидкого металла решается путем нанесения нитридного покрытия на поверхности, непосредственно контактирующие с жидким металлом.

Решение проблемы стабильности химического состава и функциональных свойств в непрерывно-литых заготовках. Данная проблема отсутствует при литье Up Cast процессом однокомпонентного медного расплава, но её нельзя игнорировать в случае получения заготовок из многокомпонентных сплавов, особенно прецизионных, в связи с жесткими требованиями к ним по стабильности химического состава и функциональных свойств. При плавке сплавов в печи всегда имеют место потери его компонентов из-за угара элементов вследствие возгонки (испарения), окисления и взаимодействия с футеровкой плавильного агрегата. Величина угара элементов в зависимости от их свойств и температуры жидкого металла сильно различается [6]. И что особенно важно, при непрерывном литье заготовок угар элементов имеет место и вне печи при последующей выдержке расплава в металлоприемнике в течение всего процесса непрерывного литья. В частности, угар магния при плавке сплава составляет 13-15 %, а при выдержке расплава в металлоприемнике (миксере) – 0.08 %/мин [7].

Таким образом, в условиях непрерывного литья прецизионных сплавов для обеспечения в них содержания компонентов в узких пределах угар элементов необходимо компенсировать дважды [5]:

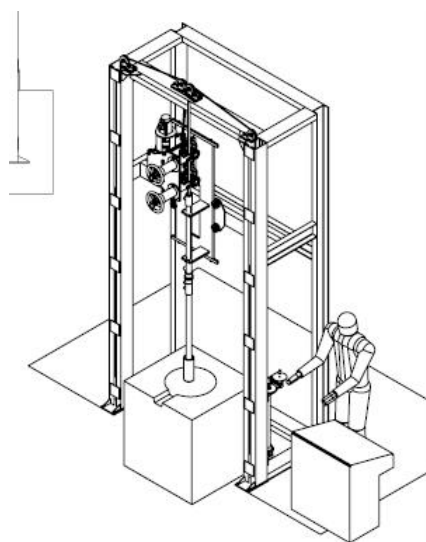
- при вводе компонентов шихты в расплав;
- при длительной выдержке расплава в период осуществления процесса непрерывного литья заготовок.

Компенсация угара элементов при вводе компонентов шихты в расплав является обычной технологической операцией, выполняемой во всех случаях. При этом величины угара элементов, как правило, известны, поэтому этот вопрос не является проблемным.

Сложнее с компенсацией угара элементов при длительной выдержке расплава в период осуществления процесса непрерывного литья. Для стабилизации процесса литья убыль металла, израсходованного на литые заготовки, восполняют периодически присадкой в расплав расчетной дозы шихты. Частота присадки зависит от скорости литья, интенсивности угара элементов и допустимого интервала их содержания в сплаве. Если это делать редко, то колебание содержания в расплаве элементов будет большим и соответственно разбег функциональных свойств может стать недопустимым. При этом масса вводимой присадки шихты должна быть эквивалентна расходу расплава на литые заготовки, а состав присадки следует рассчитывать с учетом текущего угара компонентов сплава[7]. Такой подход позволяет обеспечить в непрерывно-литой заготовке стабильные показатели функциональных свойств.

При длительной выдержке расплава в печи в условиях непрерывного литья, кроме проблемы компенсации угара элементов, необходимо устранить их ликвацию по плотности. Это особенно важно в варианте непрерывного литья Up Cast процессом, поскольку металл для заготовок отбирают из верхних слоев расплава в металлоприемнике. Но эта проблема успешно решается путем непрерывного активного перемешивания расплава. При реализации процесса с использованием индукционного миксера эта проблема решается сама собой.

Реализация техпроцесса. Для реализации процесса спроектировано и изготовлено опытно-промышленное устройство (Рис.4, а).



а



б

Рис. 4. Схема опытно-промышленной установки для непрерывного литья вытягиванием заготовок вверх (а) и узел кристаллизатора (б) со стаканом и втулкой, в которых поверхности контактирующие с жидким металлом защищены нитридным покрытием.

Натурные эксперименты с использованием кристаллизатора (Рис. 4, б), в котором стакан и втулка имели защитное нитридное покрытие на поверхностях, контактирующих с жидким металлом, подтвердили возможность получения высококачественных прутково-проволочных заготовок из прецизионных сплавов непрерывным литьем Up Cast процессом. В процессе опробования новой технологии получены непрерывно-литые заготовки из копеля и монеля диаметром 20 мм. На рисунке 5 показаны фрагменты непрерывно-литой заготовки из копеля в исходном состоянии, а также после её волочения на 5.0 и 1.7 мм.

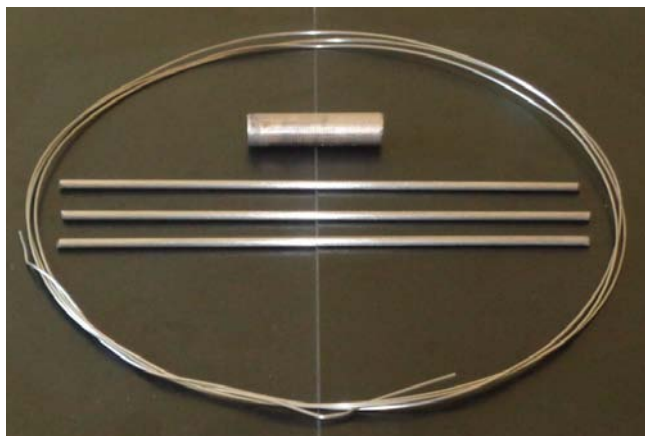


Рис. 5. Фрагменты непрерывно-литой заготовки копеля диаметром 20 мм в исходном состоянии, а также после волочения на 5.0 и на 1.7 мм.

Полученные результаты позволяют полагать, что нанесением нитридных защитных покрытий на поверхности графитового стакана и графитовой втулки удастся предотвратить их контактное взаимодействие с отливаемым сплавом в процессе непрерывного литья проволочных заготовок.

Заключение

Показано, что решить проблему повышения эффективности производства проволочных заготовок из прецизионных сплавов можно решить путем их изготовления методом непрерывного литья в варианте Up Cast процесса. Однако его применение в оригинальной трактовке не представляется возможным из-за активного взаимодействия медно-никелевого и никелевого расплавов с графитовыми деталями кристаллизатора. Однако, это ограничение в работе устранено путем применения защитного нитридного покрытия на рабочие поверхности графитовых элементов (стакана и втулки) кристаллизатора, непосредственно контактирующие с жидким металлом. Использованное покрытие имеет близкие к графиту свойства – высокую огнеупорность, плотность и теплопроводность. Но в отличие от графита он инертен по отношению к большинству жидких металлов, в том числе не растворяется в медно-никелевых и никелевых расплавах.

На полупромышленной установке непрерывного литья в модифицированном варианте Up Cast процесса получены проволочные заготовки из копеля и монеля диаметров 20 мм. Из них без проблем получена проволока диаметром 5.0 и 1.7 мм.

Реализация разработанной технологии позволяет исключить из производственного процесса ранее применявшиеся малоэффективные и затратные технологические операции напильного литья слитков, их обрезки и обточки, горячей обработки давлением (пресованием или прокаткой). При этом минимизируются технологические потери, снижается расход ресурсов, улучшается качество продукции.

Для получения качественных заготовок со стабильным химическим составом и регламентированными функциональными свойствами необходимо также решить проблему корректного учета угара элементов при циклической дозированной присадке компонентов шихты.

Кроме того, необходимо избежать сегрегации элементов, для чего следует обеспечить активное перемешивание расплава в течение всего процесса непрерывного литья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зиновьев А.В., Колпашников А.И., Полухин П.И. и др. Технология обработки давлением цветных металлов и сплавов. М.: Металлургия. 1992: 512 с.
2. Кац А.М., Райков Ю.Н., Романцев Б.А. Перспективный процесс производства прутково-проволочной продукции на основе горизонтального непрерывного литья и горячей винтовой прокатки. Цветные металлы. 2002; № 2: 104-107.
3. Райков Ю.Н. Эффективность современных процессов производства медной проволочной заготовки. Известия вузов. Цветная металлургия. 2003; № 3: 37-41.
4. Rantanen M. Upcast-Outokumpu method of producing copper wire rod. Wire industry. 1976; № 511, vol. 43: 565-567.
5. UPCAST – технология непрерывного литья для производства медной катанки. Outokumpu: <http://www.outokumpu.com>.
6. Курдюмов А.В., Тен Э. Б. Расчет оптимального состава шихты на ЭВМ. М.: Металлургия. 1984: 72 с.
7. Тен Э.Б., Бадмажапова И. Б.. Получение качественных литых заготовок из **Cu-Mg сплавов**. Известия вузов. Цветная металлургия. 2014; № 1: 45-49.

OBTAINMENT OF PROTECTIVE COATINGS ON REFRACTORY METALS**V.D. Tkhay, T.A. Afanaseva**

Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia
vthay@mail.ru

A method of obtaining of effective silicide coatings on refractory metals was developed. The coatings are resistant to gas corrosion at high temperatures and to other corrosive environment.

Keywords: corrosion protection, metals, melts, silicides.

ПОЛУЧЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ТУГОПЛАВКИХ МЕТАЛЛАХ**В.Д. Тхай, Т.А. Афанасьева**

ФГБОУ ВО Уральский государственный медицинский университет Минздрава России,
Екатеринбург, Россия
vthay@mail.ru

Разработан способ получения эффективных силицидных покрытий на тугоплавких металлах, устойчивых к воздействию высокотемпературной газовой коррозии и агрессивных сред.

Ключевые слова: защита, металлы, расплавы, силициды.

Наиболее эффективным способом защиты металлов от коррозии в агрессивных средах является нанесение на металл покрытий, устойчивых к воздействию этих сред. Получение таких покрытий электролитическим путем из водных растворов электролитов имеет ряд существенных недостатков. Поэтому более широкое применение находят расплавленные соли, в среде которых проводится как электролитическое, так и бестоковое нанесение покрытий на металлах. Особенно действенными являются силицидные покрытия. Однако, в ранее разработанных методах в качестве несущего компонента использовался либо металлический кремний, либо ферросилиций, что определяет и дороговизну, и сложность проведения процесса.

Нами разработан способ получения силицидных покрытий на тугоплавких металлах на основе исследования кинетики и механизма взаимодействия диоксида кремния с расплавами хлоридов щелочно-земельных металлов (ЩЗМ). Для получения силицидных покрытий на тугоплавких металлах проводилась их обработка расплавом хлорида щелочноземельного металла с добавками 2-7 % тонкоизмельченного кварца. В результате изотермической выдержки на поверхности испытанных образцов образуются двухслойные покрытия силицидов соответствующих металлов. Полученные образцы подвергались воздействию высоких температур (до 1273 К) в атмосфере воздуха и расплавов хлоридов щелочноземельных металлов, насыщенных хлористым водородом.

Заключение:

1) В расплаве хлорида щелочноземельного металла происходит взаимодействие диоксида кремния с солью и образуются растворимые силикат-ионы, которые реагируют с металлом. При этом на поверхности металла образуются силициды соответствующих металлов.

2) Растворение диоксида кремния в расплаве хлорида ЩЗМ происходит со специфическим взаимодействием и усиливается с увеличением поверхности контакта, температуры и времени.

3) Термодинамическими расчетами установлено, что наиболее возможными реакциями образования силикат-ионов являются следующие:

4) $\text{MeCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{SiO}_2 = \text{MeSiO}_3 + 2 \text{HCl}$ Образование силицидов на поверхности тугоплавких металлов приводит к их облагораживанию, что подтверждается смещением потенциала коррозии металлов в сторону более положительных значений.

5) Металлографический анализ испытанных образцов показал наличие на их поверхности двух слоев: наружного (дисилицида металла толщиной до 20 микрон) и внутреннего (твердый раствор кремния в металле – до 120 микрон). Состав наружного слоя подтвержден рентгенографически. Микротвердость поверхности образца равна 610-670 кг/мм², что соответствует микротвердости дисилицидов металлов.

6) Полученные покрытия обладают высокой стойкостью к воздействию агрессивных сред и высокотемпературной газовой коррозии.

7) Предлагаемый способ отличается достаточной простотой и экономичностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тхай В. Доктор.дисс. «Электрохимическое поведение и защита от коррозии тугоплавких металлов в расплавах галогенидов щелочноземельных металлов и магния», 1999.

PREDICTION OF CORROSION PROCESSES OF METALS

V.D. Tkhay, T.A. Afanaseva

Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia
vthay@mail.ru

Mathematical treatment of experimental data on the corrosion rate of metals of the titanium subgroup in the molten chlorides of alkaline earth metals was carried out. The empirical equations describing the dependence of the corrosion rate and potentials of metal corrosion in the given chemical environments on the atomic number of the element were obtained.

Keywords: prediction, corrosion, empirical equations.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КОРРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ МЕТАЛЛОВ

В.Д. Тхай, Т.А. Афанасьева

ФГБОУ ВО Уральский государственный медицинский университет Минздрава России,
Екатеринбург, Россия
vthay@mail.ru

Проведена математическая обработка экспериментальных данных по скорости коррозии металлов подгруппы титана в расплавленных хлоридах щелочноземельных металлов (ЩЗМ). Выведены эмпирические уравнения, описывающие зависимости скорости коррозии и потенциалов коррозии металлов в приведенных средах от атомного номера элемента.

Ключевые слова: прогнозирование, коррозия, эмпирические уравнения.

Ранее было получено [1], что скорость коррозии металлов подгруппы титана в расплавах хлоридов ЩЗМ уменьшается в ряду от титана к гафнию, а данного металла в ряду хлоридов $MgCl_2 - CaCl_2 - SrCl_2 - BaCl_2$

В результате проведенного анализа установлено, что между скоростью коррозии металлов в этих средах и их атомными номерами имеется статистическая связь (коэффициент корреляции изменяется в интервале 0,9654 – 0,99654). Анализ полученных взаимосвязей позволил установить четкую функциональную зависимость и определить вид математической модели процесса коррозии металлов в исследованных средах от его атомного номера в общем виде:

$$V_{мет} = X^A, \text{ где}$$

A – эмпирический коэффициент, зависящий от атомного номера исследуемого металла;

X – эмпирический коэффициент, зависящий от особенностей коррозии металла в данной среде и его атомного номера.

$A = e^{0,2319233 + 0,0296871 N_m}$, где N_m – атомный номер металла.

В $CaCl_2$ - $X = 8,666320 - 1,94320 \ln N_m$

В $SrCl_2$ - $X = 6,364112 - 1,41702 \ln N_m$

В $BaCl_2$ - $X = 3,859090 - 0,82348 \ln N_m$

Установленная функциональная зависимость позволила выдвинуть предположение о возможности прогнозирования значений скорости коррозии металлов одной подгруппы в данных хлоридах. По двум имеющимся значениям получено прогнозируемое значение скорости коррозии гафния в расплавах хлоридов ЩЗМ при $T=1273 \text{ K}$:

$$\begin{aligned} \text{В CaCl}_2 - & X = 8,845436 - 1,99765 \ln N_m \\ \text{В SrCl}_2 & X = 5,973951 - 1,29840 \ln N_m \\ \text{В BaCl}_2 & X = 3,746769 - 0,78933 \ln N_m \end{aligned}$$

В результате аппроксимации данных функциональных зависимостей были получены значения скорости коррозии гафния в среде расплавленных хлоридов ЩЗМ (Табл.1).

Таблица 1. Сравнительный анализ экспериментальных и расчетных значений скорости коррозии металлов в расплавах хлоридов ЩЗМ.

Эл	N _м	А	CaCl ₂			SrCl ₂			BaCl ₂		
			Эксп.	Расч.	Прогн.	Эксп.	Расч	прогн.	Эксп.	Расч.	Прогн.
Ti	22	2.423	576.4	547.2	576.3	234.5	276.0	234.5	42.1	46.14	42.09
Zr	40	4.135	4.03	4.337	4.029	2.29	1.828	2.289	0.20	0.178	0.199
.	72	10.691	0.41	0.41	0.416	0.229	0.224	0.222	0.02	0.019	0.02

ЛИТЕРАТУРА

1. Тхай В. Докторская диссертация «Электрохимическое поведение и защита от коррозии тугоплавких металлов в расплавах галогенидов щелочноземельных металлов и магния», 1999.

СТИМУЛИРОВАНИЕ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ ПУТЁМ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ НАЛОГОВЫХ ЛЬГОТ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ УЗБЕКИСТАНА

Б.С. Умаров

Ташкентский финансовый институт, Узбекистан

E-mail: umarov_b_s@mail.ru

В статье рассмотрены налоговые льготы для иностранных инвесторов на основе программ модернизации, технического и технологического обновления производства, обобщена нормативно-правовая база по стимулированию деятельности иностранных инвесторов в Узбекистане, а также изложены приоритетные направления налогового стимулирования предприятий с иностранными инвестициями, вопросы внедрения в хозяйственную практику гибких инструментов налогового стимулирования. Кроме того, в статье освещены налоговые льготы и преференции, установленные в свободных экономических зонах Узбекистана.

Ключевые слова: инвестиции, налоги, налоговые льготы, преференции, предприятия реального сектора экономики, иностранные инвесторы, предприятия с иностранными инвестициями.

STIMULATION OF FOREIGN INVESTMENT BY PROVIDING TAX BENEFITS IN THE NATIONAL ECONOMY OF UZBEKISTAN

B.S. Umarov

Tashkent Financial Institute, Uzbekistan

E-mail: umarov_b_s@mail.ru

In this article, tax privileges for foreign investors on the basis of programs of modernization, technical and technological updating of production are considered, the standard and legal base on stimulation of activity of foreign investors in Uzbekistan are generalized, and also the priority directions of tax incentives of the enterprises with foreign investments, questions of implementation in economic practice of flexible tools of tax incentives are stated. In addition, the article highlights tax preferences available in free economic zones in Uzbekistan.

Keywords: investments, tax, tax privileges, enterprises of the real sector of the economy, foreign investors, enterprises with foreign investment.

Introduction

In modern conditions, enterprises with foreign investment engaged in modernization and technological re-equipment, are exempt from income tax, property tax and land tax. It can be noted that due to tax incentives to encourage investment and export activities, we can observe increase in the inflow of foreign investments into the national economy.

Constantly growing demands of innovation development and increasing complexity of external economic relations between economic entities require constant increase in the inflow of foreign investment to modernize the economy of Uzbekistan. This is long-term FDI can be a real accelerator of sustainable innovative development of the basic sectors of the real sector of the national economy. One the most popular channels to attract foreign capital is to create a special industrial economic zone, turned into an essential structural element of the modern world economy. One of the most difficult problems to attract foreign investors to SEZ in Uzbekistan is the imperfection of the mechanism of stimulation that is caused by a number of factors, institutional, functional, financial and economic. Therefore, one of mechanisms for development of the national economy model is implementation of special economic zones, which create new jobs, attract foreign capital, boost export etc.

Material and methods

The research was conducted based upon legislative acts of tax system and investment activity. The major legislative acts aimed to ensure useful mechanisms of tax incentives. It should be noted that on the basis of the above mentioned legislative acts tax privileges are provided to taxpayers who (a) carry out investment program for modernization, technical and technological reinforcement of manufacturing, (b) participate in development of infrastructure of regions, and also (c) function in free economic zones. National and foreign experience in boosting inflow of investments into special industrial economic zones was studied by methods of systematization and generalization.

The increasing requirements of innovative development of the enterprises of real sector of national economy demand activation of processes of attracting foreign and private investments for introducing the modern innovative technologies urged to give a powerful impulse to an exit of Uzbekistan to the new boundaries providing competitiveness of the Uzbek producers in the world market.

The period of elimination of negative influence of world financial and economic crisis convincingly proved that activation of processes of attracting foreign investments for innovative development of the enterprises of national economies depends on many factors as the most important of which are timely formation of favorable investment climate and the business environment acts.

In a package of measures on formation of favorable investment climate for the foreign investors wishing to participate in development of the enterprises of Uzbekistan, the important place belongs to the stimulating taxation which is meant as granting the preferential mode of the taxation to them.

Results and discussion

The subject of special attention of the state and all business community is becoming mechanisms of tax incentives in the implementation of programs of modernization, technical and technological rearmament of production which are shown in figure 1.

Ultimate goals of realizing these programs are the innovative development of production into hi-tech production with a high value added, development of priority branches of economy, development of the localizing productions on release of accessories and further deep processing the local raw materials and materials, effective use of energy resources and other directions of innovative business.

The central place in structure of favorable investment climate belongs to the mechanism of tax incentives of participants of innovative business, especially at initial stages of their formation. Thus the tax incentives are understood as purposeful activities of public authorities and local government on establishing taxes and fees of the tax privileges and other measures of tax character improving a property or economic situation of the main participants of innovative business in the legislation by them.

In the years of independence in Uzbekistan the institutional foundation of formation of the mechanism for stimulating taxation are laid. As initial base for its formation, the elastic regulatory-legal base creating a favorable background and providing protection of interests of the main participants of innovative business as represented by innovators and their investors or creditors is performed.

The major normative legal acts in providing the mechanism of tax incentives of the enterprises is the Tax Code of the Republic of Uzbekistan (2007), the law of the Republic of Uzbekistan "About guarantees and measures of protection of the rights of foreign investors" (2006), the resolution of the President of the Republic of Uzbekistan "About additional measures for stimulating the implementation of innovative projects and technology into production" (2008), and also decrees of the President of the Republic of Uzbekistan "About additional measures for stimulating the attraction of direct private foreign investments" (2005), "About additional measures for stimulating the attraction of direct foreign investments" (2012) and others.

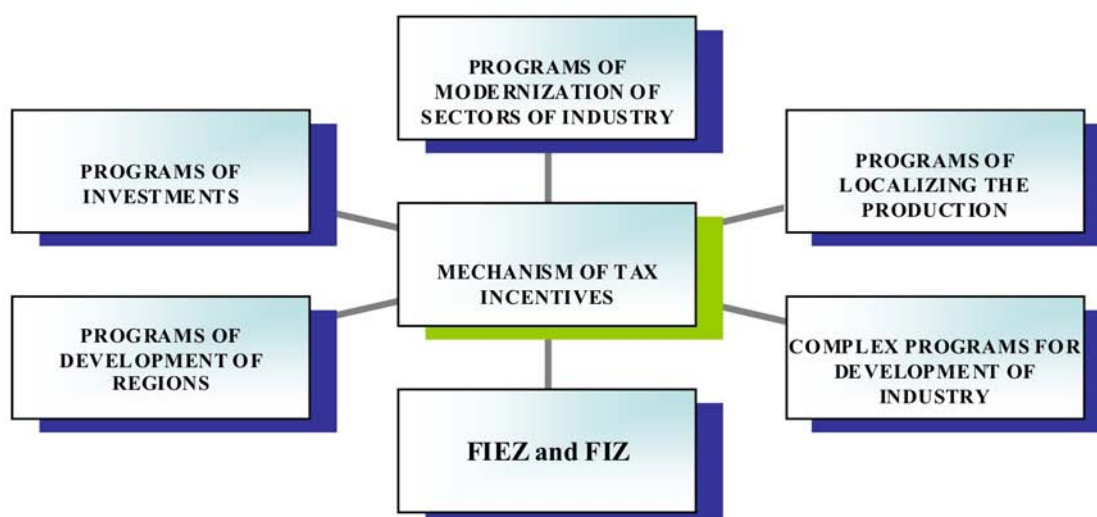


Fig. 1. Basic elements of the mechanism of tax incentives.

It should be noted that on the basis of the above mentioned normative-legal acts in the fields of tax incentives, in a prime order receive tax privileges the following categories of taxpayers: the carrying-out modernization, technical and technological rearmament of production included in the investment program, participating in development of infrastructure of regions and also functioning in the territory of free economic zones.

Categories of taxpayers who in a prime order receive tax privileges are given in figure 2.

The enterprises attracting direct private foreign investments are exempted from payment of income tax of legal entities, the property tax, a tax on improvement and development of social infrastructure, unique tax payment for micro firms and small enterprises, and also obligatory contributions to Republican road fund. The specified tax privileges are provided at the volume of direct private foreign investments:

- From 300 thousand USD to 3 million USD — for a period of 3 years;
- From 3 million USD to 10 million USD — for a period of 5 years;
- Over 10 million USD – for a period of 7 years.

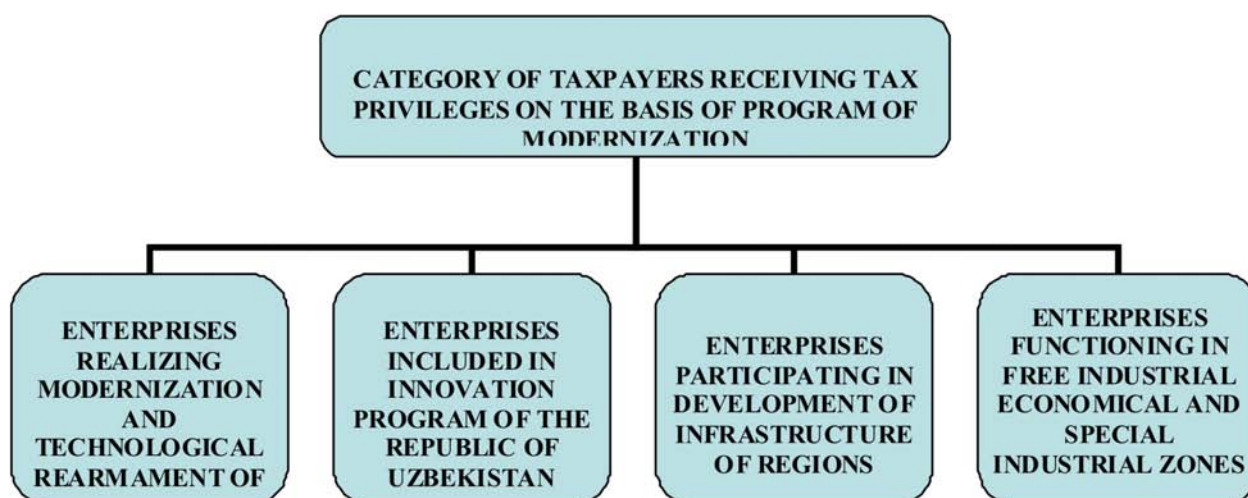


Fig. 2. The main categories of taxpayers receiving tax privileges in the Republic of Uzbekistan.

The following major direction of improvement of the mechanism of the stimulating taxation is to consider categories of the taxpayers functioning in the territory of free economic zones. As the President of the Republic of Uzbekistan I.A. Karimov noted "A powerful impulse for development of hi-tech productions became the creation of special industrial zones – "Angren", "Navoi", "Jizzakh" with granting to investors of a wide package of tax privileges and preferences, providing them at the expense of means of the Republic necessary external engineering and transport infrastructure" [4].

Under the decree of the President of the Republic of Uzbekistan №UP-4059 from the December 2nd 2008, in the geographical center of Uzbekistan created the Free Industrial and Economic Zone "Navoi". Special legal (tax, currency and customs) modes simplified an order of entrance, stay and departure obtaining the work permit to citizens by nonresidents of the Republic of Uzbekistan allowed attracting in short terms a number of investors from foreign countries. Participants of Free Industrial and Economic Zone "Navoi" are exempted from payment of a land tax, the property tax, income tax of legal entities, a tax on improvement and development of social infrastructure, unique tax payment for micro firms and small enterprises, and also obligatory contributions to Republican road fund, Fund of reconstruction, capital reconstruction and equipping the educational and medical institutions.

Depending on the volume of the brought direct investments tax privileges are provided for 7 years (from 3 million Euros to 10 million Euros), 10 years (from 10 million Euros to 30 million Euros), till 15 years (over 30 million Euros). In the last 10 years, a rate of income tax and unique tax payment is established of 50% below current rates.

Under the decree of the President from 13th of April 2012, in Uzbekistan was created one more special industrial zone "Angren". Depending on the volume of foreign and domestic investments, tax privileges are provided for 3 years (from 300 thousand to 3 million USD), 5 years (from 3 million to 10 million USD), till 7 years (over 10 million USD).

At the beginning of 2013 in the Jizzakh region the special industrial zone "Jizzakh" is created. Depending on volume foreign and domestic investments, tax privileges are provided in the form of release from payment of income tax, the property tax of the enterprises, a tax on improvement and development of social infrastructure, unique tax payment for small enterprises, and also obligatory contributions to Republican road fund and customs payments are provided for 3 years (from 300 thousand to 3 million USD), 5 years (from 3 million to 10 million USD), till 7 years (over 10 million USD).

Usage of the taxation stimulating mechanism on the scale of Free Industrial and Economic Zone allowed standardizing application of the stimulating privileges of the potential investors putting the investments into the functioning enterprises in their territory. Besides, the transparent standard environment with the simplified tax, customs and administrative procedures which is created for the foreign investors putting the resources in the projects connected with implementation of new high technologies.

Operating and created Free Industrial and Economic Zone in the territory of Uzbekistan open great opportunities for improvement of the mechanism of tax incentives as the state has an opportunity for formatting on their base of export-oriented clusters of national economy and increasing production of competitive production with high level value added.

Considering the high potential of the mechanism of tax incentives for activization of activity of the enterprises, in medium-term prospect, the author recommends implementation in economic practice of the republic of such measures approved by world experience, as, reduction of tax rates for profit of the enterprises making export production on the basis of usage of local raw materials, providing innovative business of the mode of tax holidays to subjects for creation and an economic return of innovative production transfer of the losses of the innovative enterprise connected with creation and development of new production for future periods, setting standards of the accelerated depreciation of their fixed business assets connected with release of innova-

tive production, granting to the enterprises the investment tax credits connected with release of innovative ready goods and etc.

Timely implementation of the tools of tax incentives stated above for the enterprises and foreign investors is urged to provide direct or indirect impact on processes of innovative development of the enterprises of real sector of national economy.

Conclusions

The mechanism of use of stimulating function of taxes for stimulation of development of resource-saving technologies and productions, demands further improvement and development. In the conditions of economy modernization for development of innovative economy are required introduction in production of new equipment and technology, the state, stimulating resource-saving technologies through tax privileges and preferences, thereby stimulates production qualitative, competitive, production.

In the short term in Uzbekistan should be developed and implemented a concept of location and development of SEZ, which will become an important link in the system of strategic management of the national economy that would allow the state to ensure the stable development of a territory or a breakthrough in some important area of innovation development of the national economy.

High rates of attracting foreign investment in the existing and established enterprises in the Free Industrial Economic Zone in Uzbekistan, can be achieved by significantly expanding the range of financing instruments are traded, which can attract here the various issuers of innovative enterprises and attract specific categories of foreign investors.

All types of infrastructure must be provided and uninterruptedly in SEZ's. Focus must be in power, gas, water and transport supply. For land-locked countries land connectivity and trade facilitation are essential. Also investments in cross border infrastructure and enhancing trade facilitation are necessary to reduce trade costs

REFERENCES

1. Karimov I.A. Create opportunities for the development of private property and private enterprise in 2015 through the implementation of fundamental structural reforms in the economy, continuing sequential processes of modernization and diversification - our priority.
2. Decree of the Cabinet of Ministers dated 14.02.1995, № 54 "On the implementation of economic reforms in 1994 and the main directions of further deepening".
3. Law of the Republic of Uzbekistan dated 25.04.1996, the № 220-1 «On free economic zones».
4. Guide to doing business and investing in Uzbekistan, PWC, 2014 edition.
www.uzinfoinvest.uz, www.soliq.uz, www.gov.uz

НОВЫЕ ГИПЕРЗВУКОВЫЕ И ПЛАЗМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОСКОВСКОГО ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Э.Е. Сон, К.Ю. Арефьев, А.Н. Прохоров, К.Э. Сон

Московский физико-технический институт (государственный университет),
Россия, Московская обл., г. Долгопрудный
E-mail: Son.ke@mipt.ru

Для проведения фундаментальных и поисковых исследований, а также подготовки кадров в области разработки перспективных аэрокосмических систем и их силовых установок в рамках программы 5top100 Министерства образования и науки Российской Федерации в МФТИ создана научная лаборатория гиперзвуковых и плазменных технологий (ГиПТ). Партнерами лаборатории являются ведущие академические и отраслевые институты, предприятия авиакосмической промышленности и высшие учебные заведения.

Проводимые в лаборатории ГиПТ исследования позволили получить новые расчетно-экспериментальные данные по следующим направлениям:

- теплогазодинамические процессы при обтекании гиперзвуковым потоком тел различной конфигурации;
- теплофизические свойства и характеристики стойкости материалов в условиях повышенных тепловых нагрузок;
- гидрогазодинамические и плазмохимические процессы в высокоэнтальпийных многофазных течениях.

На примере работ, выполняемых лабораторией ГиПТ в рамках международного проекта HEXAFLY-INT (High Speed Experimental Fly Vehicles — International) демонстрируются возможности имитационного моделирования газодинамических процессов во внешних и внутренних течениях при набегающем гиперзвуковом потоке на исследуемый объект. Проведенное сравнение результатов расчетов и экспериментов показывает удовлетворительную точность прогнозирования аэрогазодинамических характеристик гиперзвуковых летательных аппаратов.

Одной из текущих задач лаборатории ГиПТ является расчетно-конструкторская разработка возможных вариантов валидационных моделей гиперзвуковых летательных аппаратов с интегрированными двигательными установками для проведения сравнительных испытаний на различных гиперзвуковых установках, аэродинамических трубах и стендах, а также для сопоставления прогнозных результатов расчетных исследований с экспериментальными данными.

Представлена конфигурация модельного гиперзвукового стенда, предназначенного для лабораторного учебного практикума студентов и проведения научных исследований в широком диапазоне чисел Маха.

МАКРОМОЛЕКУЛЯРНЫЙ ДИЗАЙН НОВЫХ ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ СОПОЛИМЕРОВ, ИХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Г.А. Мун, Б.Б. Ермукхамбетова, Р.А. Мангазбаева, Л. Агибаева, Ю. Лигай

Казахский Национальный Университет им. Аль-Фараби, факультет химии и технологии органических материалов, полимеров и природных соединений, Алматы, Казахстан
E-mail: grigoriy.mun@kaznu.kz

MACROMOLECULAR DESIGN OF NOVEL THERMO-RESPONSIVE POLYMERS, THEIR FUNCTIONING AND APPLICATION PERSPECTIVES

G.A. Mun, B.B. Yermukhambetova, R.A. Mangazbayeva, L. Agibayeva, Yu. Ligay

Al-Farabi Kazakh National University, Department of Chemistry and Technology of Organic Materials, Polymers and Natural Compounds, Almaty, Kazakhstan,
e-mail: grigoriy.mun@kaznu.kz

Thermo-responsive polymers have attracted significant attention of researchers in the past two decades due to the possibilities of their application in various fields. In aqueous solutions such polymers undergo phase separation upon heating and their cross-linked analogs (hydrogels) experience sharp contraction or collapse. It should be noted that the most well-known thermosensitive polymers were obtained by homopolymerization of amphiphilic monomers, such as N-isopropylacrylamide or methylvinylether which have hydrophilic and hydrophobic fragments in their structure simultaneously.

In our work we used another approach for synthesis of series new thermosensitive polymers of linear and cross-linked structure. This approach includes radical copolymerization of hydrophilic monomers with hydrophobic ones. Vinyl ether of ethyleneglycol and diethyleneglycol, 2-hydroxyethyl acrylate, N-vinylpyrrolidone, acrylamide, acrylic acid as hydrophilic monomers have been used. Vinyl alkyl ethers, methyl acrylate, butyl acrylate, butyl methacrylate 2-hydroxyethyl methacrylate, methylmethacrylate as hydrophobic monomers have been used.

In this work firstly the thermosensitive polymers were obtained by radiation initiated grafting copolymerization of HEMA and gellan (Gel) in the presence of crosslinking agent N,N'-methylenebisacrylamide. The main patterns of forming the three-dimensional structure of HEMA-Gel hydrogel were studied. It was shown that the increase of HEMA content in the initial monomer mixture leads to the decrease of gel fraction yield, as well as to the raise of swelling degree for obtained hydrogels. It was found that HEMA-Gel hydrogels possess manifest thermosensitivity. With the temperature increase the synthesized hydrogel undergo to the contraction, which parameters can be regulated by changing the copolymer composition, as well as by interaction with the surfactants of anionic and cationic nature.

It was shown that all obtained copolymers exhibit tunable thermo-sensitive behavior in water solutions. The perspectives of their application in medicine and nanoelectronics have been studied. In particular, at present time the range of simplest devices working on the base of phase transitions in aqueous solutions of thermosensitive polymer are realized. One of them is display screen. It was found, that areas, which phase transfer occurred in, acquire an

ability to scatter the light and, due to this fact, are perceived as alight. Solution areas, staying transparent, are perceived as dark and this allows to create the image.

Other types of devices, which use analogous principles, are printers of a new type based on the thermothensitive hydrogels collapse phenomenon. In this case, dye plates out under the impact of external control signal and this reduces considerably the cost of printing. The scheme of coder and decoder representing the analogue of neural network is closer to principles used for creation of nanoprocessor on the quasibiological base. In this case the ability to use stimuli-sensitive polymer for artificial neuron's adaptive adder occurs.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ РАЗЪЁМОВ

Ж.Д. Исроилов

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
jamshid.isroilov@gmail.com

Этой работе рассмотрены современные решения для соединителей волоконно-оптических кабелей, предназначенных для использования в полевых условиях и на любых подвижных объектах.

Ключевые слова: разъем (разъемы), полевые и движущиеся объекты, оптическое волокно.

MODERN TECHNICAL SOLUTIONS FOR FIBER OPTICS CONNECTORS

J.D. Isroilov

Tashkent University of Information Technologies Tashkent, Uzbekistan
jamshid.isroilov@gmail.com

This work consider the modern solutions for connectors and fiber optic cables designed for use in the field and on any mobile objects.

Keywords: connector (connectors), field and moving objects, the optical fiber.

Introduction

In the industrial and civil activities of the international community fiber optics becomes the primary means of conveying information, actively displacing the use of copper cables at both the trunk and intra-networks, and local networks and in all sectors of human activity. Given the intensive introduction of fiber optics in fixed and extended objects, there is an urgent need to replace copper networks in the field and on mobile.

Currently, the use of fiber-optic systems can transmit information in a large volume and a large number of objects and to use digital video, voice, data. In business and industry STI BOC (fiber optic network) are universal for long-distance transmission of necessary information in any volume and at high speeds. The military equipment is also necessary to transfer large volumes of information at high speed and, of course, fiber-optic systems displace copper cabling and the military industry. For transmission of electric signals through optical fibers used in optical transmission systems. Its components are electro optical converter as a light transmitter at the beginning of the line, the actual fiber-optic line and the electro-optical transducer as a receiver of light at the end of the line. As in the system with metal wires, terminals are at the beginning and end of the line. Device is disposed between the amplifiers and analog transmission to digital transmission regenerators, optical connectors construction lengths at intermediate points cables, connectors, amplifiers and other intermediate objects, and a large number of other auxiliary devices which improve the signal transmission from the transmitter to the receiver.

Optical and electrical transmission system have the same electrical interface device. This means that the important object is achieved by the introduction of fiber optic technology that primarily facilitates integration into existing networks. As a method for transmitting optical fibers are mainly used digital technology as it allows free combination of transmission bit rates for the different sources (telephone networks, data networks, etc..). With the introduction of fiber-optic technology Analog signal transmission technology continues to lose its value and is used only for special applications. The most important features of digital transmission technology is the analog-

to-digital conversion (mainly speech), multiplexing (combining) signals and digital transmission of digital signals, such as optical fibers. With the introduction of digital technology have created the preconditions for the integration of services such as telephone, telex, fax and data transmission.

The main advantage of quartz optical fibers and polymeric optical cables in constructions communication range of electromagnetic waves is, free from other source signals. Optical fibers occupy range 10^{14} - 10^{15} (Tera Hertz - Peta Hertz). At increase requirements for the transmission rate, low cost connections over short distances, it is possible to apply polymer optical fiber.

The development of cell cheap base for polymer optical fibers enable them to penetrate into the home infrastructure of telecommunications systems and in the structure of the field and moving objects. Fiber-optic cable line is not only from the signal transmitter, cable and optical signal receiver, but also of many elements, without which the operation of the line is not possible. These elements include both active and passive elements. For the active elements include laser and LED sources, multi-purpose, modulators, photodiodes various applications, regenerators and amplifiers of various technological solutions with distributed application environments.

Hybrid connectors are used with single-mode and multimode optical fibers and copper conductors. Hybrid connectors (receive and transmit) to the advanced beam (hermaphroditic expended beam connectors) "jack plug" in one design allows fast field, low loss switching single-mode, multimode and hybrid line (Figure 1, 2) Estimating the cost of the transition from copper cable to optical fibers, should be considered a short-term and long-term. In the short term, cheaper to use copper cables with the gradual empowerment of the data re-testify as to the need to increase the number of transmitters, receivers, repeaters, amplifiers and converters, connectors, and a number of new elements, so necessary for the integration of the optical fiber in existing electronic systems.

The design of the hybrid (jack plug) the connector comprises two or four fiber - optic channel, a single mode and multimode optical fiber; Hybrid 2 + 2 configuration, the multiple wavelength change. The connection is made without the use of adapters.

Passive optical components relate:

- Multiplexers and demultiplexers, including WDM device;
- Splitters, couplers, splitters (Splitters);
- Attenuators; - Insulators;
- Switches, switches;
- Passive dispersion compensators;
- Connectors and other connectors;
- Terminations of reflections suppression;
- Adapters;
- Fiber optic circulators;
- Couplings;
- Repair sleeves.



Fig.1. Hybrid connector firms Glenair.



Fig. 2. Connectors extension of light beam.

Fiber optic medium is perfect suitable in harsh environments, where the determining condition is electromagnetic interference, bandwidth, distance, size and weight, severe weather conditions and temperature. Connecting system with the extension of the light beam in conjunction unlike traditional butt connectors are ideally suited for the most critical conditions of fiber optic cables and connections devices. The system in a sealed form provides full protection against water, dirt, dust, oils and other contaminants in any field. These sealed assembly is ideal for environmental monitoring, where they are repeatedly exposed to dismantling and installation. They are also effective in geophysical exploration, public transport and tactical military decisions, providing advantages over copper solutions. Estimating the cost of the transition from copper cable to optical fibers, should be considered a short-term and long-term. In the short term

Less use of copper cable when gradual expansion of transmission capacity, as required to increase the number of transmitters, receivers, repeaters, amplifiers and converters, connectors, and a number of new elements, so necessary for the integration of the optical fiber in existing electronic systems. However, in the long term transition to a fiber optic system to be implemented in decisions to improve performance, electromagnetic compatibility, safety, reduction of weight and occupied space, bandwidth, ease of installation, reduce maintenance costs, incomparable with copper solutions for bandwidth capacity of the optical fiber in the volume and realizable by introducing additional optical fibers to increase reliability and a long life of the system as a whole. Joints with the expansion of the beam are designed to deploy communications systems in the most demanding environments where high performance and reliability are critical. Connection without adapters ensures reliable operation of the whole system. Various modern materials allow the body to use these solutions in the Arctic, marine environments, in deserts and jungles, ie in all regions of the world under any climatic conditions.

Conclusion

However, in the long term transition to a fiber-optic system to be implemented in decisions to improve performance, electromagnetic compatibility, safety, reduction of weight and occupied space, bandwidth, ease of installation, reduce maintenance costs, incomparable with copper solutions for optical fiber bandwidth realizable in volume and due to the introduction of additional optical fiber, increase the reliability and durability of the whole system.

References

1. D. Bailey , E.Wright . Fiber optics theory and practice . -M. Kudits Press, 2008.
2. Grodno II, Muradyan AG, Sharafutdinov RM A fiber optic transmission system and cables Directory. -M , Radio and Communications, 1993; 264 .
3. V.A.Gorokhov,Lind.D.P,Nikolotov.V.I,Modern optoelectronic communications networks, -MMTUC 1997.
4. N.Yunusov, R.Isaev, G.Mirazimova Optik aloqa asoslari.2014.
5. A. Othonos and K. Kalli Fiber Bragg grating Fundamentals and applications in telecommunications and sensing Artech House, Norwood, MA, 1999; 419.

IT and Telecommunication**Информационные технологии и телекоммуникация****INFORMATIZATION ON THE BASIS OF IMPLEMENTATION OF COMPUTER AND TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY****N.Yu. Amurova**

Tashkent University of information technologies, Uzbekistan
amuryono@list.ru

The article deals with questions about the large-scale deployment of high-speed communication technology and Internet access is a catalyst for the development of ICT projects with the computerization of society.

Keywords: telecommunications, information technology, digital media, computers, informatization of society.

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ НА БАЗЕ ВНЕДРЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**Н.Ю. Амурова**

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
amuryonok@list.ru

В статье рассматриваются вопросы о широкомасштабном развертывании технологий высокоскоростной связи и интернет-доступа, являющимися катализатором развития ИКТ проектов при компьютеризации общества.

Ключевые слова: телекоммуникации, информационные технологии, цифровые медиа, компьютеры, информатизация общества.

Введение

Телекоммуникации, информационные технологии, цифровые медиа – сфера, которая во всем мире подвержена непрерывным, стремительным, кардинальным изменениям. Отрасль коммуникаций и новых технологий, проникая во все сферы повседневной деятельности человека, является одной из самых значимых по степени влияния на нашу частную и рабочую жизнь, социальную сферу, экономику, имидж и статус страны в мировом сообществе.

Материалы и методы

Широкомасштабное развертывание технологий высокоскоростной связи и интернет-доступа является катализатором развития ИКТ проектов, создает множественный мультипликативный эффект на другие отрасли национальной экономики, способствует ускорению и масштабированию технологического прогресса и в конечном счете обеспечивает рост ВВП как отдельных регионов, так и страны в целом. Кроме того, развивающиеся страны с более совершенной телекоммуникационной инфраструктурой привлекают больше аутсорсинговых компаний и иностранных инвестиций. Информационно-коммуникационное развитие предполагает использование преимуществ, вытекающих из новых технологических возможностей. Для предприятий – это повышение инновационной активности и эффективности труда. Для регионов и стран – развитие и максимальное использование национального творческого и культурного потенциала, повышение их конкурентоспособности на мировой

арене. Отрасль ИКТ обеспечила удовлетворение этого спроса. Были созданы информационные системы управления всеми видами ресурсов, человеческим капиталом, бюджетным процессом, взаимоотношениями с подрядчиками и населением.

После первичного насыщения информационно-коммуникационной сферы аппаратно-программными средствами развитие ИКТ было ориентировано на упорядочение и совершенствование управления информационными потоками - «кровеносной системы» управления. Данная тенденция развития ИКТ нашла свое выражение в разработке и внедрении систем управления знаниями, бизнес-процессами, информационно-аналитическим обеспечением сложных видов совместной деятельности. Это позволило переключить сотрудников с рутинных операций на творческую деятельность, повысить интеллектуальный потенциал корпораций и государственных органов.

Сегодня уже ни у кого не вызывает сомнения, что электронные цифровые технологии в сочетании с Интернетом (и технологиями следующего поколения информационных сетей) определяют будущее коммуникаций. Естественно, что традиционные поставщики информационных продуктов, начиная с компаний, выпускающих словари и энциклопедии и заканчивая масс-медиа, не хотят смириться с тем, что их время прошло, и делают все для того, чтобы наверстать упущенное. С точки зрения динамики рынка информационных продуктов на цифровых носителях и on-line, безусловно, заслуживает внимания факт перехода большей части энциклопедических словарей в электронный формат.

При компьютеризации общества основное внимание уделяется развитию и внедрению технической базы компьютеров, обеспечивающих оперативное получение результатов переработки информации и ее накопление. При информатизации общества основное внимание уделяется комплексу мер, направленных на обеспечение полного использования достоверного, исчерпывающего и своевременного знания во всех видах человеческой деятельности. Таким образом, «информатизация общества» является более широким понятием, чем «компьютеризация общества», и направлена на скорейшее овладение информацией для удовлетворения своих потребностей. В понятии «информатизация общества» акцент надо делать не столько на технических средствах, сколько на сущности и цели социально-технического прогресса. Компьютеры являются базовой технической составляющей процесса информатизации общества.

Информатизация на базе внедрения компьютерных и телекоммуникационных технологий является реакцией общества на потребность в существенном увеличении производительности труда в информационном секторе общественного производства, где сосредоточено более половины трудоспособного населения. Так, например, в информационной сфере США занято более 60% трудоспособного населения, в СНГ — около 40%.

Современное материальное производство и другие сферы деятельности все больше нуждаются в информационном обслуживании, переработке огромного количества информации. Универсальным техническим средством обработки любой информации является компьютер, который играет роль усилителя интеллектуальных возможностей человека и общества в целом, а коммуникационные средства, использующие компьютеры, служат для связи и передачи информации. Появление и развитие компьютеров - это необходимая составляющая процесса информатизации общества.

Информатизация общества является одной из закономерностей современного социального прогресса. Этот термин все настойчивее вытесняет широко используемый до недавнего времени термин «компьютеризация общества». При внешней схожести этих понятий они имеют существенное различие.

При компьютеризации общества основное внимание уделяется развитию и внедрению технической базы компьютеров, обеспечивающих оперативное получение результатов, переработки информации и ее накопление.

При информатизации общества основное внимание уделяется комплексу мер, направленных на обеспечение полного использования достоверного, исчерпывающего и своевременного знания во всех видах человеческой деятельности.

Таким образом, «информатизация общества» является более широким понятием, чем «компьютеризация общества», и направлена на скорейшее овладение информацией для удовлетворения своих потребностей. В понятии «информатизация общества» акцент надо делать не столько на технических средствах, сколько на сущности и цели социально-технического прогресса. Компьютеры являются базовой технической составляющей процесса информатизации общества.

Информатизация на базе внедрения компьютерных и телекоммуникационных технологий является реакцией общества на потребность в существенном увеличении производительности труда в информационном секторе общественного производства, где сосредоточено более половины трудоспособного населения. Так, например, в информационной сфере США занято более 60% трудоспособного населения, в СНГ - около 40%.

Результаты и обсуждения

С современной точки зрения использование телефона в первые годы его существования выглядит довольно смешно. Руководитель диктовал сообщение своему секретарю, который затем отправлял его из телефонной комнаты. Телефонный звонок принимали в аналогичной комнате другой компании, текст фиксировали на бумаге и доставляли адресату. Потребовалось много времени, прежде чем телефон стал таким распространенным и привычным способом сообщения, чтобы его стали, использовать, так, как мы это делаем сегодня: сами звоним в нужное место, а с появлением сотовых телефонов - и конкретному человеку.

Заключение

В наши дни компьютеры, в основном, применяются как средства создания и анализа информации, которую затем переносят на привычные носители (например, бумагу). Но теперь, благодаря широкому распространению компьютеров и созданию Интернета, впервые можно при помощи своего компьютера общаться с другими людьми через их компьютеры. Необходимость использования распечатанных данных для передачи коллегам устраняется подобно тому, как бумага исчезла из телефонных переговоров. Сегодняшний день, благодаря использованию Web, можно сравнить с тем временем, когда люди перестали записывать текст телефонных сообщений: компьютеры (и их связь между собой посредством Интернета) уже настолько широко распространены и привычны, что мы начинаем использовать их принципиально новыми способами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акулов, О.А. Информатика: базовый курс: учеб.пособие для студентов. О.А. Акулов, Н.В. Медведев. – М.: Омега-Л, 2005; 552 с.
2. Апатова, Н.В. Информационные технологии в школьном образовании. Н.В. Апатова. - М., 1994; 354 с.
3. Бешенков, С.А. Информатика. Систематический курс. Учебник для 10 класса. С.А. Бешенков, Е.А. Ракитина – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001; 432 с.
4. Богатырев, А.Н. Учителю технологии (трудового обучения) о современных информационных технологиях. А.Н. Богатырев, А.В. Коптелов, Г.Н. Некрасова. Киров, 1998; 114 с.
5. Воройский, Ф.С. Информатика. Новый систематизированный толковый словарь-справочник: Вводный курс по информатике и вычислительной технике в терминах. Ф.С. Воройский. М., 2001; 564 с.
6. Глушков, В.М. Основы безбумажной информатики. В.М. Глушков. М.: Наука, 1987; 552 с.
7. Информатика. Базовый курс. Под ред С.В. Симоновича. СПб.: Питер, 2005; 640 с.
8. Информатика: Учебник. Под ред. Н.В. Макаровой. М.: Финансы и статистика, 2002; 768 с.
9. Семакин, И.Г. Информатика / И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003; 164 с.
10. Симонович, С.В. Специальная информатика: Учебное пособие. С.В. Симонович, Г.А. Евсеев, А.Г. Алексеев. – М.: АСТ-ПРЕСС: Информком-Пресс, 2002; 480 с.

GLOBALIZATION OF INFORMATION SPACE

E.A. Borisova

Tashkent University of information technologies, Uzbekistan
elenfox@mail.ru

The article deals with modern information and communication tools used to overcome the “digital divide”, affect the general development of mankind, on the needs of the modern software industry, the role of government and public organizations in providing access to information and communication technologies, as well as providing general information at an affordable price.

Keywords: information technology, “digital divide”, e-strategy, modern information and communication tools.

ГЛОБАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА

Е.А. Борисова

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
elenfox@mail.ru

В статье рассматриваются современные информационно-коммуникационные средства, используемые для преодоления «цифрового разрыва», отрицательно сказывающегося на общем развитии человечества, на потребностях развития новейшей программной индустрии, роли государства и общественных организаций в обеспечении доступа к информационно-телекоммуникационным технологиям, а также предоставлении широкой информации по приемлемой цене.

Ключевые слова: информационные технологии, «цифровой разрыв», электронная стратегия, современные информационно-коммуникационные средства.

Информационные технологии являются мощнейшим инструментом развития всех государств мира. Глобализация информационного пространства способствует расширению информационного обмена и развитию международного сотрудничества, взаимопомощи в развитии бизнеса, науки, культуры и образования, устранению временных и пространственных барьеров, решению проблем построения развитого информационного общества.

Особое внимание уделяется концентрации сил на преодолении «цифрового разрыва», отрицательно сказывающегося на общем развитии человечества, на потребностях развития новейшей программной индустрии как основы современной промышленности, роли государства и общественных организаций в обеспечении доступа к информационно-телекоммуникационным технологиям, создании центров коллективного доступа (почтовых отделений, библиотек, школ), предоставлении широкой информации по приемлемой цене.

Международное сотрудничество должно способствовать идентификации и применению общих норм и стандартов, передаче ноу-хау, предоставлению технической помощи для преодоления «цифрового разрыва» между разными странами.

Новое общество называют постиндустриальным, постэкономическим, поскольку речь идет о многосторонних и кардинальных изменениях в развитии цивилизации. Но одним из простейших является название «информационное общество», так как оно отражает коренное изменение — превращение информации и знаний в главный производственный фактор.

Для этого разработана Специальная программа создания информационного общества, объединяющая национальные программы и направляющие движение всех членов ООН по этому пути.

В то же время новые технологии быстро выходят за пределы развитых стран, охватывают все новые страны, проникают в различные сферы экономики и общественной жизни. Так, Интернет сегодня насчитывает 1 млрд., пользователей, и в ближайшее время их количество возрастет до 2 млрд., а затем и до 3 млрд. В настоящее время в мире насчитывается около 2 млрд. пользователей мобильных телефонов. Они также становятся цифровыми, могут фотографировать, осуществлять видеозапись, компьютерные расчеты, отправлять сообщения. Объем торговли через Интернет уже исчисляется несколькими триллионами долларов. В ближайшие годы он достигнет 10 трлн. дол., что эквивалентно всей экономике США.

Следовательно, рост и совершенствование ИТ-технологий и быстрое их распространение неизбежно сочетают развитие и реализацию национальных программ разработки и использования новых технологий с налаживанием и углублением международного сотрудничества. Сама природа процессов информатизации экономики и общества носит интернациональный характер, потому что самостоятельное решение проблем неизбежно должно опираться на мировой опыт и учитывать его.

Предусмотрено широкое использование современных информационно-коммуникационных средств, прежде всего Интернета, на всех уровнях государственного управления (от правительства до местных администраций), переход всех государственных структур на электронное документообращение, объединение локальных государственных систем в интегрированную сеть, доступ государственных служащих к Интернету, а также возможность интерактивного участия граждан через Интернет в государственных процессах, таких, например, как выборы.

Электронная стратегия предполагает разработку и реализацию национальных программ перехода к информационному обществу на основе взаимодействия правительства, общества и частного сектора. Правительство, бизнес, предпринимательство, общество, обучение и образование определены приоритетными в формировании информационного общества. Среди приоритетов — система электронного правительства, фундаментом которой является развитие отечественной индустрии программных, компьютерных и телекоммуникационных средств. Это должны быть интегрированная информационная система органов власти, система информационных ресурсов, система защиты, правительственный веб-портал, базовая сеть, а также кадры, которые будут обеспечивать функционирование системы.

Жизнь обуславливает широкое использование такого постиндустриального процесса, как информатизация. Потребное освоению и внедрению информационно-телекоммуникационных технологий возрастают очень быстро.

Развитие информационно-телекоммуникационных систем в современном мире обретает все большую значимость. Информационные технологии используются в процессах государственного управления, управления бизнесом, производственными процессами, для удовлетворения потребностей граждан иметь свободный доступ к информации, что способствует развитию информационных, телекоммуникационных и информационно-телекоммуникационных систем (ИТС). Распространение инфраструктуры ИТС позволяет сократить расстояния между взаимодействующими субъектами, уменьшить время на обмен информацией и, как следствие, позволяет ускорить процесс принятия управленческих решений в органах государственного управления, местного самоуправления и в сфере бизнеса.

Современные требования по обработке информации приводят к слиянию информационных и телекоммуникационных систем, использованию общедоступных каналов связи, и как следствие — приводит к увеличению разновидностей угроз для ИТС и увеличению атак на эти системы.

В результате стремительного развития уровня сетей передачи данных, развитие наблюдается и в области интернет-мошенничества. Все больше новых способов и методов ежедневно разрабатывается «хаккерами» для несанкционированного проникновения в какую-либо систему и получения выгоды.

За последние годы очень актуальным является вопрос детального анализа угроз безопасности информационно–телекоммуникационных систем, вероятность их появления, вероятность их предотвращения существующими средствами предотвращения угроз. Огромное количество комплексных систем защиты информации было разработано специалистами в области информационной безопасности, проведено множество практических тестов. Однако вопрос теоретического расчета защищенности сети передачи данных остается открытым.

В настоящее время известен ряд методов определения вероятности защиты телекоммуникационных систем от внешних воздействий. Была исследована эффективность многих методов, целесообразность их использования в определенных условиях и ситуациях. Большинство методов обладают значительным коэффициентом эффективности, однако для получения наиболее точной и гибкой методики, необходим комплексный подход к разработке алгоритма определения защищенности сети от конкретных существующих угроз конкретными средствами защиты.

Выбор средств защиты от несанкционированного доступа (НСД) и управление информационной безопасностью в информационно телекоммуникационной системе (ИТС) — сложный динамический процесс. Учитывая, что распределенная ИТС — сложная, многоуровневая по архитектуре система, то для принятия оптимального решения на организацию защиты целесообразно разделить ее на составные части. Для каждой составляющей данной системы определяются правила, процессы и процедуры, необходимые для качественного управления. Это позволяет принять правильное решение, способствующее выбору наиболее целесообразного компонента защиты определенного сегмента системы.

С точки зрения защиты информации, для любой организации наиболее уязвимыми местами в ИТС являются зоны на границах разделения ответственности собственников. Примером такой точки может служить место подключения внутренней локальной сети учреждения (предприятия) к телекоммуникационной системе (Рис. 1).

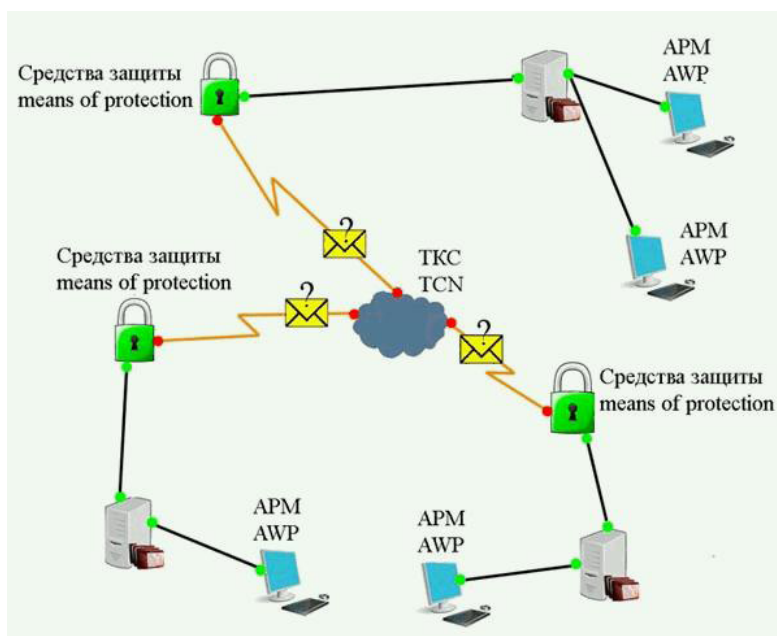


Рис. 1. — Структурная схема ИТС
(анимация: 4 кадра, 7 циклов повторения, 145 килобайт).

Задействованные в процессе обработки информации структурные подразделения и автоматизированные рабочие места (АРМ) отдельных пользователей, которые расположены на значительном расстоянии друг от друга, приводят к необходимости использования в качестве каналов связи телекоммуникационные системы (ТКС), расположенные за пределами контролируемой территории.

Заключение

Поэтому одной из первостепенных задач при принятии решения на организацию защиты локальной сети учреждения (предприятия) или же отдельного АРМ пользователя, является установка адекватных программных или программно–аппаратных средств защиты, необходимых для выполнения основных требований:, таких как достижение необходимого уровня защиты в соответствии со стоимостью защищаемой информации и обеспечение заданного уровня ограничений видов информационной деятельности пользователей и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абросимова, М.А. Информационные технологии в государственном и муниципальном управлении: Учебное пособие, М.А. Абросимова. М.: КноРус, 2013; 248 с.
2. Акперов, И.Г. Информационные технологии в менеджменте: Учебник, И.Г. Акперов, А.В. Сметанин, И.А. Коноплева. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013; 400 с.
3. Алешин, Л.И. Информационные технологии: Учебное пособие, Л.И. Алешин. М.: Маркет ДС, 2011; 384 с.
4. Алиев, В.С. Информационные технологии и системы финансового менеджмента: Учебное пособие. В.С. оглы Алиев. М.: Форум, ИНФРА-М, 2011; 320 с.
5. Балдин, К.В. Информационные технологии в менеджменте: Учеб. для студ. учреждений высш. проф. Образования. К.В. Балдин. М.: ИЦ Академия, 2012; 288 с.
6. Вдовин, В.М. Информационные технологии в налогообложении: Практикум / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова. - М.: Дашков и К, 2012; 248 с.

RESEARCH OF INTERFRAME IMAGE PROCESSING METHODS IN “DIRAC” VIDEO CODEC

I.A. Gavrilov, A.G. Kim

Tashkent University of Information Technologies, Uzbekistan
gavrilov-1960@mail.ru

The inter-frame compression methods of TV images with pilot Dirac wavelet video codec are studied in the article. The codec's effectiveness estimation with using of block motion compensation of video object scenes is given.

Keywords: video stream, motion compensation, video compression, Dirac video codec.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ МЕЖКАДРОВОЙ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ВИДЕОКОДЕКЕ «ДИРАК»

И.А. Гаврилов, А.Г. Ким

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
gavrilov-1960@mail.ru

В статье проводятся исследования методов межкадрового сжатия ТВ изображений в экспериментальном вейвлет видеокодеке Дирак и дается оценка эффективности его работы при использовании блочной компенсации движения видеообъектов сцены.

Ключевые слова: видеопоток, компенсация движения, компрессия видеоданных, видеокодек Дирак.

Введение

С развитием телевизионного вещания возрастают потребности людей, как к качеству наблюдаемых изображений, так и к расширению возможностей телевизионных систем. При этом все больше ТВ программ сейчас передается в форматах высокой четкости, что приводит к значительному увеличению объема видеоданных. Для передачи таких ТВ программ требуются скорость потока 370 и более Мбит/с. Однако используемые в цифровом телевидении 8-и мегагерцовые каналы связи в состоянии пропустить не более 16 Мбит/с. Поэтому в мире активно ведутся работы по разработке более эффективных методов сжатия объемов видеоданных при сохранении визуального качества отображаемых изображений. Еще более сложная задача стоит при передаче ТВ программ по относительно узкополосным каналам Интернета и мобильной связи, где требуются коэффициенты сжатия видеопотока в 140 и более раз. При этом в механизмах компрессии видеоданных наибольшее распространение получили методы на основе дискретно-косинусного (ДКП) и вейвлет преобразования (ВП) [1].

У каждого метода есть свои достоинства и недостатки. Так, методы сжатия на основе ДКП, применяемые в стандартах JPEG и MPEG, используют деление изображения на блоки, обычно размером 8x8 пикселей, внутри которых производится спектральное преобразование, определяющее распределение энергии сигнала по его гармоническим составляющим. Данный метод обладает хорошей производительностью, хорошо сочетается с блочным методом компенсации движения (КД) и обеспечивает хорошее качество изображений при скоростях более 5 Мбит/с. Однако на меньших скоростях сильно проявляются искажения в виде блочного эффекта, в результате которого изображение приобретает мозаичный вид (рис.1,а). Механизм ВП подобен ДКП, но используются не гармонические, а всплескоподобные базисные функции и обработка изображения осуществляется целиком. «Безблочная» обработка изображения с применением вейвлетов позволяет в 1.5-2 раза увеличить сжатие изображения без заметного ухудшения его качества (Рис.1,б). Однако именно такая обра-

ботка изображений не позволяет в полной мере применить блочные методы КД, что в 2-3 раза снижает эффективность сжатия видеопотока. Поэтому во многих странах мира проводятся исследования по разработке вейвлет кодеков с компенсацией движения.



Рис.1. Сравнительное качество изображений после сжатия в 100 раз при помощи ДКП (а) и ВП (б).

Материалы и методы

Проведенный анализ доступных источников показал, что на сегодняшний день ВП в межкадровой обработке используют кодеки **Dirac**, **Dirac-pro**, **Schroedinger**, **Rududu**. Из перечисленных кодеков **Dirac-pro** и **Schroedinger** являются коммерческими версиями экспериментального кодера **Dirac**, который распространяется с открытым кодом для исследовательских целей. Поэтому эффективность использования вейвлетов в межкадровой обработке кодера Дирак имеет большое научно-практическое значение.

Кодек Dirac разработан английской научной группой BBC и назван в честь знаменитого британского математика и физика Пола Дирака швейцарского происхождения. Кодек **Dirac** представляет собой гибридный видеокодек с компенсацией движения, соответствующий стандартам MPEG. Термин «гибридный» отражает тот факт, что используются как преобразование, так и компенсация движения, благодаря которой устраняется временная избыточность. Его уникальность обусловлена применением wavelet-функций и архитектуры на базе длинных GOP (Group of Pictures: группа псевдокадров, предназначенных для распределения вещательного или Интернет-контента).

В кодексе **Dirac** применена более гибкая и эффективная разновидность статистического кодирования — так называемое арифметическое кодирование, в то время как других кодерах используются коды переменной длины Хаффмана. Система с компенсацией движения отличается применением перекрывающихся блоков, позволяющих снизить заметность блочного эффекта и отказаться от применения деблокинговых фильтров, ухудшающих четкость изображений [2].

Проведенные исследования кодера Дирак, показали, что обработка блоков пикселей предсказанных кадров производится трех точечными НЧ и ВЧ вейвлет фильтрами **LeGall (5,3)**, реализованных по лифтинговой схеме [2].

Аналитическая работа фильтров в рабочей области описывается следующим выражением:

$$\begin{aligned} D_{2i+1} &= b_{2i+1} - (b_{2i} + b_{2i+2} + 1) / 2 \\ S_{2i} &= b_{2i} + (d_{2i-1} + d_{2i+1} + 2) / 4 \end{aligned} \quad (1)$$

где, **D** и **S** — соответствующие массивы ВЧ и НЧ коэффициентов; d_i — элементы массива ВЧ коэффициентов; b_i — соответствующие значения четных и нечетных пикселей, $i = 0, 1, 2 \dots n$ — текущая позиция пикселя в строке.

Использование ВП для обработки разностного кадра, полученного после блочной КД, не позволяет добиться хорошей эффективности сжатия из-за высокочастотных «всплесков» коэффициентов вейвлет-спектра, соответствующих границам блоков. Поэтому компромиссом между качеством изображений и эффективностью вычислений является блочная компенсация движения с перекрытием. (overlapped block motion compensation, ОБМС). Она обеспечивает уменьшение блочных артефактов на изображении. Также ОБМС используется и при оценке движения, чтобы получить более точные векторы перемещений.

Идея данного метода заключается в том, что блочные артефакты могут быть частично сглажены с помощью интерполяции предсказанных значений яркости на основе векторов движения соседних блоков. При этом, до того, как блок из опорного кадра будет перемещен на новое место в предсказанном кадре, на него накладывается весовое «окно», перекрывающее восемь соседних блоков (Рис.2). В результате предсказание для пикселя из текущего блока зависит от значений яркости четырех пикселей: пикселя из текущего и трех соседних блоков [3].

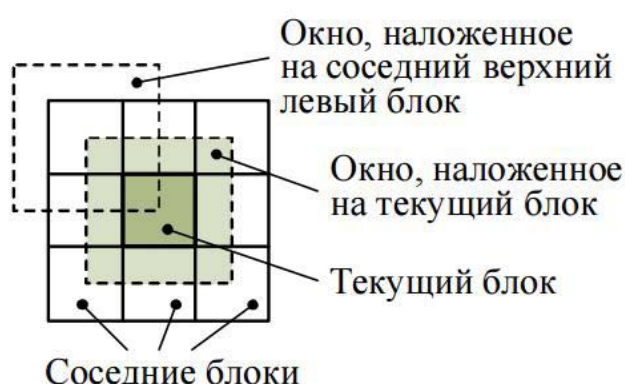


Рис.2. Использование весового окна для сглаживания блочных искажений.

Применение перекрытия при построении предсказанного кадра позволяет убрать резкие перепады значений яркости на границах блоков, однако при этом на низких битрейтах может наблюдаться некоторое снижение четкости восстановленных изображений.

Для кодирования изображений Dirac использует три типа кадров [4]:

- 1) Intra кадры (I кадры) представляют собой опорные кадры, которые кодируются независимо друг от друга и без ссылок в последовательности на другие кадры.
- 2) Level кадры 1-го уровня (L1 кадры), которые совпадают с P кадрами прямого предсказания, использующихся в стандарте H.264.
- 3) Level кадры 2-го уровня (L2 кадры) являются B кадрами двунаправленного предсказания, которые кодируются со ссылкой на другие предыдущие (и/или последующие) закодированные кадры.

Кодер работает со стандартными режимами групп изображений (GOP), согласно которым число кадров между L1 может изменяться в зависимости от режима кодирования. Метод прогнозирования для кодирования кадра с использованием стандартной структуры GOP показан на рис.3. На этом рисунке, число L1 кадров между I кадрами равно 2, а расстояние между L1 кадрами составляет 3 [4].

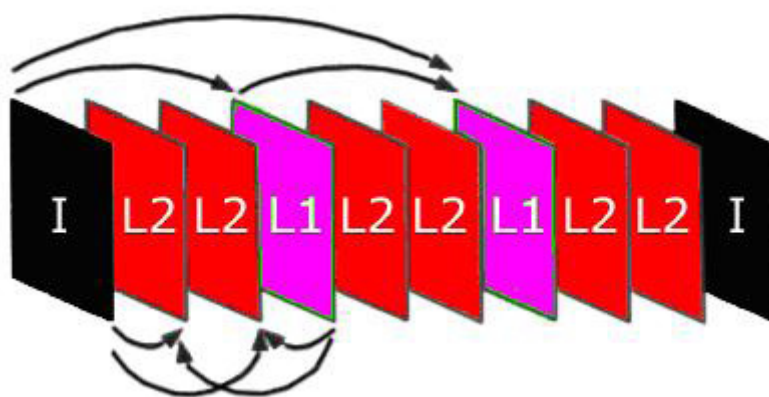


Рис.3. Предсказание L1 и L2 кадров.

Результаты и обсуждение

Применение механизмов компенсации движения в видеокодеках на ВП может существенно повысить их эффективность кодирования. Поэтому был проведен ряд экспериментальных исследований по оценке влияния КД на величину сжатия видеопотока при различных параметрах кодирования. Для этой цели были использованы 3 тестовые видео последовательности из 10 кадров различных сюжетов и жанров, представленных на рис.4.



Звездные войны

Формула 1

Водопад

Рис.4. Виды используемых тестовых видеосюжетов.

Так как на эффективность работы компенсатора движения сильно влияет скорость перемещения видеообъектов в кадре, то необходимо было оценить, как кодек будет обрабатывать кадры с большой и средней скоростью перемещения объектов, а также с простым и сложным движением. Таким образом, были выбраны кадры взрыва Звезды смерти, характеризующиеся большой скоростью изменения объекта, фрагмент гонок формулы 1 со средней скоростью движения, и кадры водопада с очень быстрым движением воды и смещением панорамы.

При проведении исследований по оценке увеличения коэффициента сжатия видеопотока за счет применения компенсатора движения, вначале кадры видеопоследовательности кодировались независимо, а затем с КД. При этом был установлен максимальный коэффициент качества $FQ=10$, чтобы квантователь кодека не влиял на результаты кодирования. В проведенных экспериментах оценивался выигрыш по коэффициенту сжатия (Рис.5) от применения КД и влияние установок точности КД на величину сжатия тестовых изображений (Рис.6). На рис.5 голубым цветом показаны значения коэффициентов сжатия без использования КД, а красным - с применением КД.

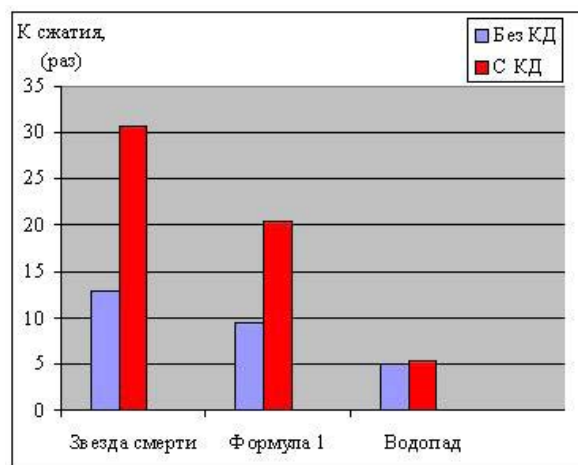


Рис.5. Значения коэффициентов сжатия тестовых видеопоследовательностей при кодировании без межкадровой обработки и с компенсацией движения.

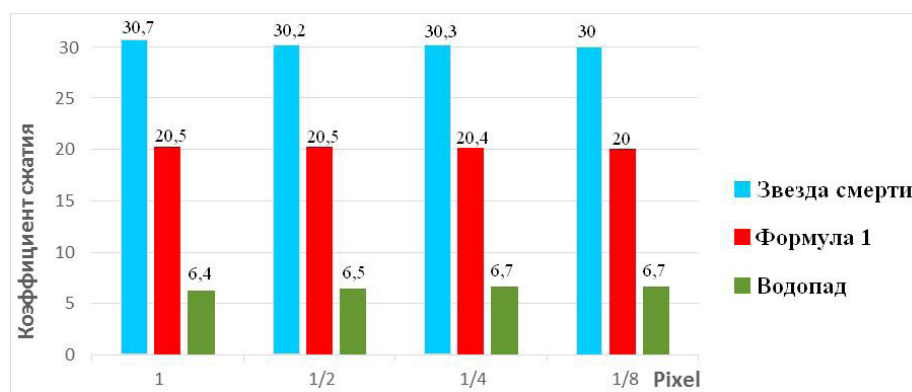


Рис.6. Влияние точности КД на коэффициент сжатия тестовых изображений.

Как видно из полученных результатов, применение КД на изображениях с большой избыточностью повышает эффективность кодирования примерно в 2-2.5 раза, а установленная точность КД практически не влияет на изменение коэффициента сжатия видеопотока.

Заключение

Как было отмечено выше, при компрессии видеоданных широкое распространение получили методы декорреляции пикселей на основе ДКП и ВП. При этом ДКП основано на разбиении изображений на блоки, что хорошо сочетается с блочными методами КД, обеспечивающих основное сжатие объемов видеоданных. Однако при сжатии в более 40-50 раз при ДКП возникают заметные блочные искажения (Рис.1,а). ВП обрабатывают изображения целиком, что устраняет блочный эффект и повышает сжатие в 1.5-2 раза. Но «безблочный» механизм ВП напрямую не применим в методах КД, так как на границах блоков возникают заметные искажения изображения. Поэтому в кодеках стандартов MPEG и им подобных ВП используются для внутрикадровой обработки опорных кадров, а в предсказанных кадрах с КД применяется ДКП. Тем не менее, в разных странах мира ведутся работы по созданию вейвлет видеокодеков с КД. Одним из таких кодеков является экспериментальный видеокодек Дирак, созданный для исследовательских целей британскими специалистами. Данный кодек свободно распространяется с открытым кодом, чтобы привлечь больше специалистов для совершенствования его работы. Поэтому методы обработки изображений в нем вызывают большой научно-практический интерес.

Изучение принципов работы кодека Дирак показало, что в блочной КД применены короткие трех точные фильтры LeGall (5.3) и использована техника перекрытия блоков, снижающая заметность блочных искажений.

Для оценки эффективности применения КД в вейвлет видеокодеке были проведены исследования по сжатию 3 выбранных тестовых видеопоследовательностей (Рис.4) с различной скоростью и сложностью движения видеообъектов.

Проведенные исследования показали, что в данном видеокодеке эффективность кодирования кадров с нормальной избыточность увеличена примерно в 2-2.5 раза, что при 2-х кратном выигрыше за счет вейвлетов может приблизить его к вещательным кодекам стандарта H.264. Однако сравнительная оценка эффективности работы кодеков Дирак и H.264 в данной работе не проводилась и является предметом дальнейших исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. И.А. Гаврилов, Т.Г. Рахимов, А.Х. Ахмедова. Анализ методов устранения избыточной информации в ТВ изображениях. Статья в сборнике Республиканской научно-методической конференции "Современные информационные технологии в телекоммуникации и связи", посвященная 100-летию со дня рождения Исламова Анвара Исламовича, проходившей 24.09.201:153-158.
2. BBC Research and Development., "Dirac Fundamentals." <http://dirac.sourceforge.net/documentation/algorithm/algorithm/toc.htm/>
3. Коплович Е. А. Алгоритм оценки смещения видеокадра на основе выбора характерных блоков с использованием коэффициентов ДКП. Интеллектуальные системы в производстве. 2006. №2(8):25–30.
4. Myo Tun. Research and Developments of Dirac Video Codec. A thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy. September 2008:28.

ANALYSIS OF MODERN METHODS OF VIDEO OBJECTS MOTION COMPENSATION TO REDUCE TV IMAGES' INTER-FRAME DIFFERENCES

I.A. Gavrilov

Tashkent University of Information Technologies, Uzbekistan
gavrilov-1960@mail.ru

The article deals with modern methods of reducing TV images' inter-frame differences based on motion compensation. The analyses of their application advantages and disadvantages are given.

Keywords: video stream, motion compensation, video compression, video codec.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ КОМПЕНСАЦИИ ДВИЖЕНИЯ ВИДЕО ОБЪЕКТОВ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ МЕЖКАДРОВЫХ РАЗЛИЧИЙ ТВ ИЗОБРАЖЕНИЙ

И.А. Гаврилов

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
gavrilov-1960@mail.ru

В статье рассматриваются современные методы уменьшения межкадровых различий ТВ изображений на основе компенсации движения. Анализируются их достоинства недостатки и области применения.

Ключевые слова: видеопоток, компенсация движения, компрессия видеоданных, видеокодек.

Введение

В настоящее время для обеспечения хорошего визуального качества телевизионных изображений, основное сжатие объемов их видеоданных обеспечивается за счет устранения межкадровой избыточности на основе компенсации движения видеообъектов. Данные механизмы обработки изображений применяются во всех видеокодеках стандартов MPEG и их различных модификациях. Учитывая, то, что частотный ресурс каналов связи ограничен, а объемы видеоданных в связи с переходом на форматы высокой четкости и объемного телевидения, постоянно увеличиваются, то требуется разработка более эффективных механизмов компрессии видеоданных. В связи с этим было разработано большое разнообразие методов и алгоритмов компенсации движения, отличающихся точностью позиционирования, объемом метаданных, вычислительной сложностью и быстродействием. Поэтому для повышения эффективности работы видео компрессоров проанализируем работу наиболее распространенных методов межкадрового сжатия на основе компенсации движения.

Материалы и методы

Метод полного перебора считается эталонным, поскольку обеспечивает наилучшее качество позиционирования блоков при минимальной ошибке компенсации [2]. Однако из-за на слишком большой вычислительной сложности и низкого быстродействия этот метод не находит реального применения. Например, для поиска вектора движения в области ± 32 пикселя для каждого блока размером 16×16 , сумму абсолютных разностей (SAD) необходимо вычислять $64 \times 64 = 4096$ раз, в то время как каждое вычисление SAD требует 256 операций взятия модуля и 255 операций сложения [3].

В настоящее время существуют способы ускорения полного перебора, позволяющие существенно сократить число операций за счет оптимизации вычисления самой функции ошибки или за счет вычисления некоторых оценок сверху для этой функции, позволяющих

сократить количество векторов, для которых вычисляется функция ошибки [3]. Но количество операций на один пиксель размера кадра по-прежнему слишком велико для работы алгоритма в реальном времени. Поэтому для повышения быстродействия на практике применяются методы шаблонного поиска [4].

Метод перебора по шаблону – самый простейший из методов поиска значений действительно-значных функций по какому-либо из критериев сравнения (на максимум, на минимум, на определённую константу).

Подход основанный на шаблонах появился одним из первых: точки, в которых вычисляется метрика, выбираются согласно шаблону. Затем центр шаблона смещается в точку текущего минимума метрики, шаблон уменьшается в размерах, и все повторяется опять, пока не будет локализован с заданной точностью какой-либо локальный минимум. Наиболее популярным является алгоритм Three-Step Search (TSS) с 8-точечным шаблоном, однако у этого метода есть большая вероятность случайно найти локальный минимум вместо глобального [4]. Проверкой всего нескольких точек в этой области можно локализовать этот минимум. Алгоритм, по которому эти точки выбираются, называется шаблоном.

Минимальное число проверок обеспечивает ортогональный шаблон, сокращающий за каждый шаг, состоящий из двух проверок, область поиска вдвое (Рис. 1).

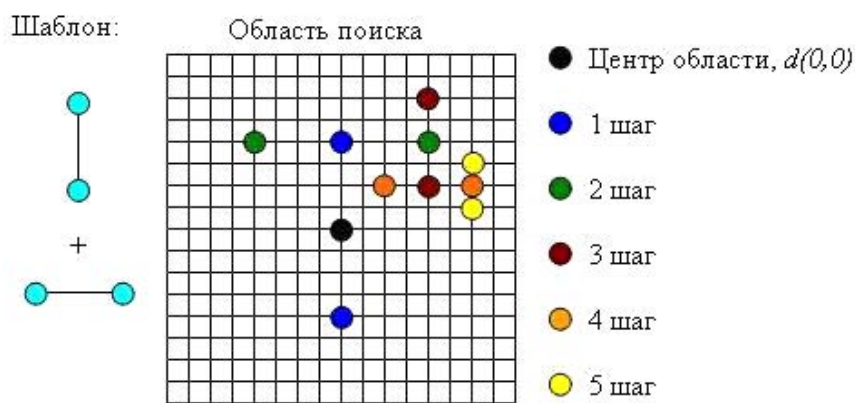


Рис.1. Ортогональный шаблон.

Но, поскольку функция ошибки КД обычно имеет множество локальных экстремумов, затрудняющих поиск глобального экстремума, то часто применяются шаблоны, где на каждом шаге проверяющие более чем две точки. Это уменьшает вероятность найти локальный минимум вместо глобального. При этом наиболее популярными являются прямоугольный и восьмиточечный шаблоны (Рис.2), причем последний может иметь фиксированный размер на протяжении всех шагов либо уменьшаться вдвое на каждом шаге подобно рассмотренному ранее ортогональному шаблону. Последний вариант обычно называют трехшаговым поиском (Three Step Search, TSS), поскольку изначально этот шаблон применялся для области поиска +7 пикселей и находил минимум за три шага (с размером шаблона 4, 2 и 1 пиксел).

Прямоугольный: Восьмиточечный:

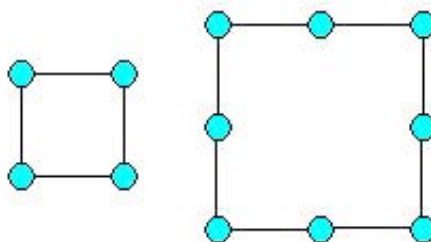


Рис.2. Виды ортогональных шаблонов.

Метод трехмерного рекурсивного поиска. В этом методе проверяемое подмножество области поиска формируется для каждого блока отдельно на основе результатов поиска для соседних, уже обработанных блоков, и блоков предыдущего кадра. Основная идея состоит в том, чтобы использовать гладкость поля векторов движения для сокращения времени поиска (согласно исследованиям, поле векторов является достаточно гладким как в пространстве, так и во времени, за исключением разрывов, возникающих на границах объектов, движущихся не одинаково, и ситуации смены общего плана). Поэтому в большинстве случаев для нахождения глобального минимума во всей области поиска бывает достаточно проверить вектора смещения для нескольких соседних блоков и уточнить их в небольшой окрестности.

Таким образом, множество кандидатов CS (Candidate Set) для блока с координатами $p=(x,y)^T$ кадра с номером n описывается следующим выражением [5]:

$$CS(p,n) = \left\{ \begin{aligned} &\vec{d}\left(p - \begin{pmatrix} M \\ N \end{pmatrix}, n\right), \vec{d}\left(p - \begin{pmatrix} -M \\ N \end{pmatrix}, n\right), \vec{d}\left(\begin{pmatrix} 0 \\ -2N \end{pmatrix}, n-1\right), \\ &\vec{d}\left(p - \begin{pmatrix} M \\ 0 \end{pmatrix}, n\right) + \vec{v}_1(p), \vec{d}\left(p - \begin{pmatrix} M \\ 0 \end{pmatrix}, n\right) + \vec{v}_2(p) \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где M, N - размеры блока по горизонтали и вертикали, соответственно, $d(p,n)$ - вектор смещения для блока с координатами $p=(x,y)^T$ в кадре с номером n .

Векторы $v_1(p)$ и $v_2(p)$ - это так называемые векторы обновления: случайные векторы из небольшой окрестности нулевого вектора, которые используются для устранения сглаживания поля векторов. Графически формирование множества CS представлено на рис.3.

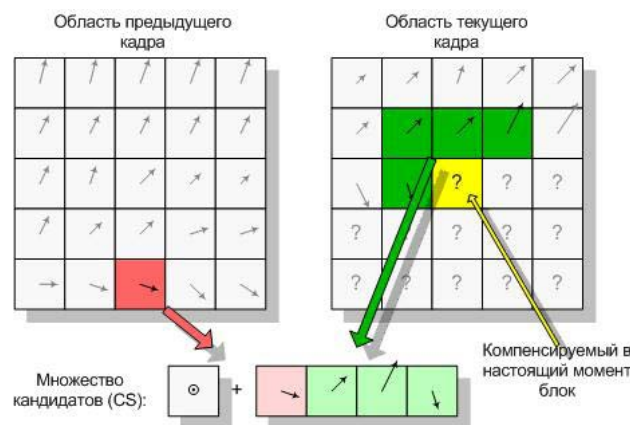


Рис.3. Формирование множества кандидатов.

Метод сопоставления блоков устраняет большую часть недостатков предыдущих методов, так как единицей КД в нем использует прямоугольный блок (обычно квадрат 16x16 пикселей или меньшего размера). Движение ищется в классе линейных смещений, поэтому описывается такое движение двумерным вектором смещения для каждого блока [6].

В видео кодеках семейства MPEG применяется метод сопоставления блоков, как один из методов компенсации движения (VQ-векторная квантизация). Он включает в себя два основных принципа: деление кадра на блоки (размеры блоков 4x4, 8x8 и 16x16 и другие) и поиск подобных блоков, как частей изображения, в других кадрах. Основное предположение метода заключается в том, что в соседних кадрах одного видеосюжета объекты в сцене и их местоположение изменяются незначительно. Тогда в окрестности любой точки кадра это изменение с достаточно высокой точностью можно приблизить параллельным переносом этой окрестности на некоторый вектор. При этом большинство обычных видеопоследовательностей удовлетворяют этому ограничению, за исключением участков резкой смены

сцены, то есть характер движения объектов можно считать почти всюду непрерывным. На рис.4 показано деление кадра на блоки размером 16x16 пикселей. Причем, размер изображения не всегда кратен количеству блоков выбранного размера, так как кадры могут иметь разные размеры в телевидении стандартной (SD) и высокой четкости (HD).

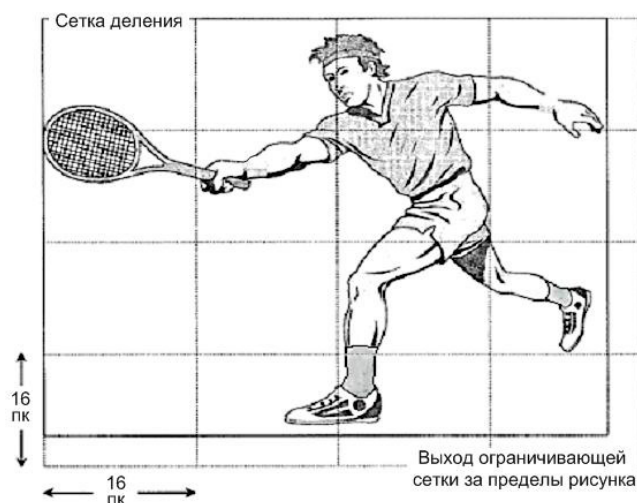


Рис. 4. Деление изображения на блоки 16x16 пикселей.

Основная идея данного метода заключается в разбиении изображения на макроблоки. При этом, некоторые макроблоки оказываются похожими друг на друга. В этом случае компрессор идентифицирует класс похожих блоков и заменяет их одним общим блоком. После этого формируется двоичная таблица (карта или кодовая книга) таких общих блоков из самых коротких кодовых слов (двоичные коды). VQ-декодер, используя эту таблицу, собирает общее изображение по этим блокам. Исследования показывают, методу присущи некоторые потери качества изображения вследствие того, что кодовая книга не учитывает небольшие изменения значений блоков (Рис.5) [7]. Кроме того, из-за того, что кодеру необходимо выявлять принадлежность каждого блока изображения к какому-нибудь общему блоку процесс кодирования имеет довольно низкое быстродействие. При этом, задача декодирования сводится к построению изображения по заданной карте из общих блоков и поэтому требует много аппаратных и временных ресурсов. Наибольшее сжатие с использованием алгоритма VQ можно достичь путем уменьшения числа классов общих блоков. На рис. 5 (а) показаны три блока, различия между которыми для человеческого глаза неотличимы. Поэтому, 2-ой и 3-ий блоки можно заменить первым блоком (б). Таким образом, в результате такой аппроксимации могут возникать искажения блочной структуры из-за некоторой необратимой потери информации и соответственно ухудшение качества воспроизводимого видео.

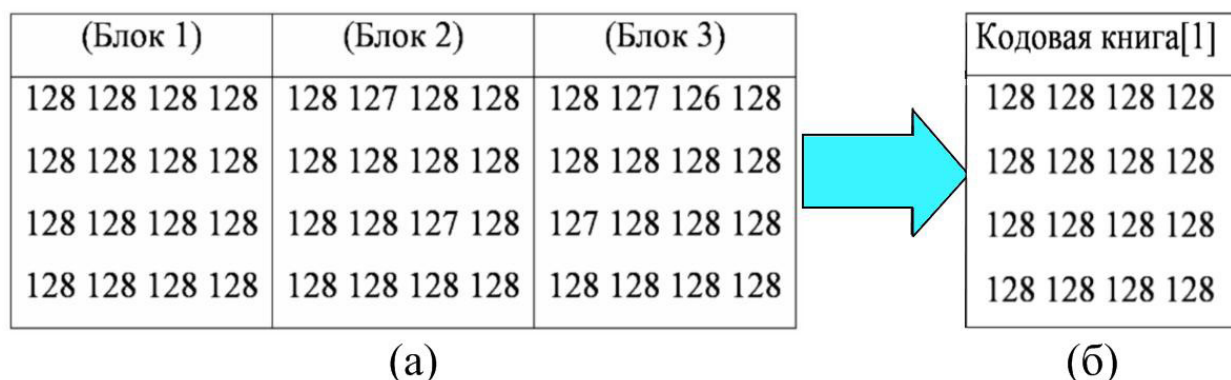


Рис 5. Пример сопоставления 3 блоков 4x4 (а) с последующей их заменой одним общим блоком (б).

Объектно-ориентированные методы компенсации движения видео-объектов. При обработке потокового видео часто возникают ситуации, когда намного удобнее обрабатывать объекты кадра целиком, а не разбивать изображение на блоки. Данная методика выделения объектов носит название – сегментация объектов. Метод выделения объектов используется в стандарте MPEG-4 и его модификациях [8].

В кадрах такие объекты перемещаются целостной структурой поэтому составляющие объект макроблоки перемещаются единой группой и имеют одинаковые векторы движения и ошибки предсказания движения. На основе этих свойств объектов механизм компенсации движения предусматривает метод сегментации объектов для повышения эффективности сжатия [8].

Метод сегментации движения построен на нескольких алгоритмах, и довольно сложен в реализации. Это связано с некоторыми сложностями выделения объектов из общего фона, так как во время движения объекты переднего плана могут перекрывать объекты заднего плана да и яркость и цветность объекта может меняться от кадра к кадру (падение тени) [9].

В настоящее время сегментация может проводится методами на контекстной основе или посредством bitmap (битовая карта).

При применении сегментации на контекстной основе система распознавания объектов сводится к распознаванию контура объекта. В этом случае контур объекта представляется в качестве замкнутой кривой [9].

При использовании данного метода обычно применяется сглаживание межкадровой разницы по траектории контура. Это связано с тем, что при движении объект закрывает собой один участок фона и освобождает участок фоно после себя. Обычно эта область заполняется текстурой фона.

Существенным достоинством данного метода является возможность правильного определения положения объектов переднего плана даже в случае очень медленного движения.

В отличие от подхода на контурной основе, **bitmap методы применяются непосредственно к самому исходному бинарному изображению** [10]. При этом видео объекты, рассматриваются как прямоугольные изображения (например, обычные ТВ кадры), кодируемые с использованием гибридного кодирования. Bitmap включает предсказание с оценкой и компенсацией движения для макроблоков 16x16 пикселей, и ДКП ошибки предсказания в блоках 8x8 пикселей.

Метод предсказания использует наложение двухмерной сетки на область видео-объекта (рис.6), которая делит изображение на макроблоки. Сам объект определяется из относительного сходства векторов предсказания движения макроблоков в кадре. Это связано с тем что, макроблоки, образующие объект передвигаются группой и имеют однотипные векторы движения. Подобные группы макроблоков начинают рассматриваться как единое образование (объект).

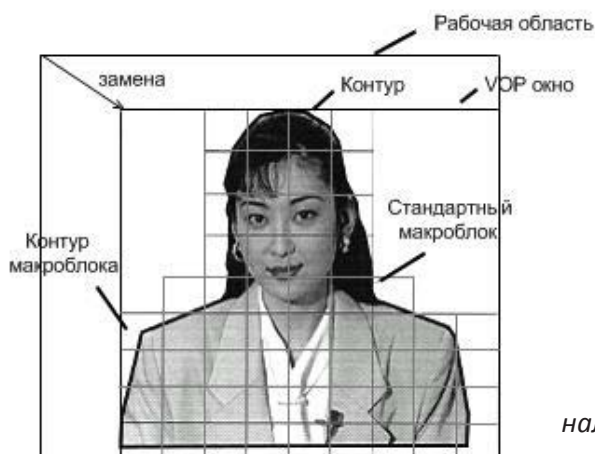


Рис.6. Двухмерная сетка, наложенная на видео-объект в кадре.

После обнаружения объекта производится поиск блоков объекта в следующих кадрах, согласно, “предсказанию” на основе вектора движения данного объекта и параметрических моделей. Это означает, что поиск блоков объекта в кадре происходит там, куда, вероятнее всего, согласно расчетам, переместится объект в следующем кадре.

Затем, вокруг объекта выбирается прямоугольная рабочая область (рис.6) в пределах которой будет осуществляться поиск соответствующих блоков объекта в последующих кадрах. Формирование подобной области сокращает область поиска блоков, что автоматически уменьшает время обработки видеопотока.

Данная методика также предполагает использование бинарных альфа карт. Однако в отличие от методов на контурной основе, bitmap методы используют бинарные карты не всего изображения, а лишь его макроблоков. Подобная бинарная карта носит название – Бинарный Альфа Блок (Binary Alpha Block – BAB) и помогает установить границу объекта.

Результаты и обсуждение

Результаты проведенного анализа показывают, что впервые КД была применена в стандарте MPEG-1 (1993 г.) для обеспечения записи видеофильмов на компакт диски. Метод КД основывается на том, что в пределах одного видеосюжета информация в соседних кадрах слабо изменяется, поэтому если уменьшить межкадровые различия, то можно обеспечить довольно большое сжатие видеопотока. Суть метода заключается в поиске фрагментов изображения первого кадра в предполагаемых местах следующего кадра. Если такие фрагменты находятся, то вместо них передаются их новые координаты – вектора перемещения. Таким образом, например, 256 байтов блока размером 16х16 пикселей можно заменить 1-2 байтами его новых координат, что резко уменьшает передаваемый объем видеоданных. При этом, структура видеопотока состоит из опорного кадра, где устраняется только внутрикадровая избыточность и одного или нескольких типов кадров передающих межкадровые различия, а также дополнительного блока метаданных векторов перемещения блоков. На рис.7 показаны изображения смежных кадров и результат компенсации движения их объектов, где передачи подлежат только цветные блоки, а черные заменяются на значения их новых координат.

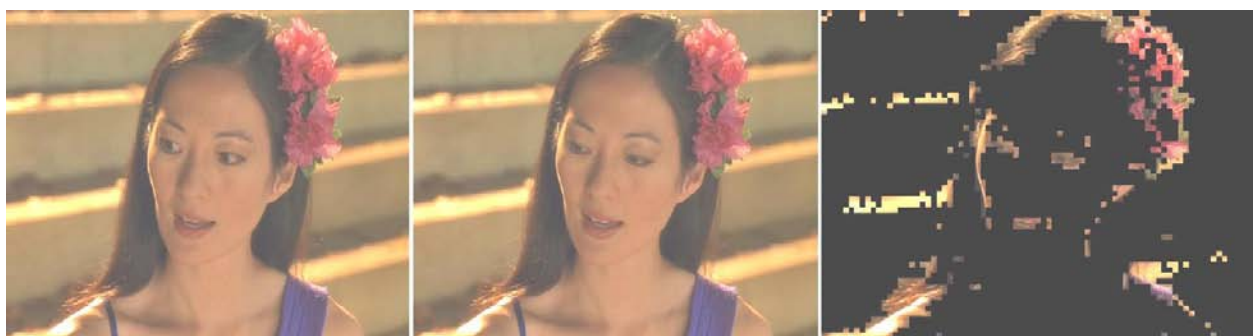


Рис.7. Компенсация движения видео объектов на основе перемещения блоков.

На сегодняшний день, существует довольно много различных методов КД, обладающих различной эффективностью и быстродействием.

Установлено, что методы, основанные на шаблонах, показывают неплохое быстродействие, однако часто находят локальный минимум вместо глобального [4]. При этом, поиск вектора движения для каждого отдельного блока не зависит от результатов поиска в соседних блоках и в предыдущем кадре, что делает метод более эффективным при очень интенсивном и сложном движении.

Метод трехмерного рекурсивного поиска является самым быстрым, и при слабом движении показывает довольно хороший результат, однако в большинстве случаев накладыва-

емое ограничение на гладкость поля векторов существенно снижает эффективность работы.

Данные методы относятся к так называемым простым методам, обрабатывающим только плоскопараллельное смещение и не в состоянии обрабатывать вращение или комбинированное движение. Для обработки сложных смещений были разработаны так называемые методы высшего порядка [8] на основе параметрических моделей.

Более сложные методы используют поиск и селекцию видеообъектов (MPEG-4), перемещение которых и используется для компенсации их движения. Но такие алгоритмы обладают очень низким быстродействием, поэтому в телевизионных версиях кодеков (MPEG-4-10, H.264) применяется более упрощенный алгоритм на основе прямоугольных блоков переменного размера [8]. Причем, независимо от используемого метода блочного разбиения, все они для последующего декодирования изображений создают дополнительный массив метаданных, содержащий координаты перемещения блоков, их идентификаторы и т.д. При этом общий коэффициент сжатия видеопотока зависит не только от точности компенсации движения, но и от размера массива метаданных. Так, при обработке изображений размером 720x576 блоками 16x16 пикселей в одном из методов КД массив метаданных, при средней скорости движения объектов, занимает 3240 байт. При средних коэффициентах сжатия видеоданных (40-50 раз) такой довесок не сильно влияет на результирующий коэффициент сжатия. Но при больших значениях сжатия, дополнительный массив метаданных начинает существенно влиять на результирующий коэффициент сжатия кадра. Также важно отметить, что крупные блоки не в состоянии аппроксимировать видеообъекты произвольной формы, что значительно увеличивает объем межкадровой информации, снижающей коэффициент сжатия. Поэтому приходится уменьшать размеры блоков до 8x8 или даже 4x4 пикселя. Но в этом случае количество блоков возрастет до 25920, что увеличит размер метаданных до 52 кбайт. Это может вообще свести на нет все преимущества компенсации движения, да и поиск новых координат сместившихся блоков займет довольно много времени, поэтому для реализации кодеков потребуется высокопроизводительные и дорогие микропроцессорные устройства обработки изображений.

Заключение

Проведенный анализ показывает, что на сегодняшний день существует довольно много методов и алгоритмов межкадрового сжатия видеоинформации, каждый из которых имеет свои достоинства и недостатки. При этом ни один из базовых методов, не дает приемлемых результатов на практике. Поэтому для построения эффективного метода оценки движения необходимо комбинировать приемы, использованные в алгоритмах различных типов, так чтобы недостатки одного метода компенсировались достоинствами другого.

Так блочные алгоритмы оценки движения являются весьма выгодным компромиссом по соотношению вычислительная сложность/точность найденных векторов. Комбинирование приемов из алгоритмов различных категорий в рамках класса блочных методов позволяет построить универсальные алгоритмы, обладающие заданными свойствами и легко реализуемые аппаратно.

Одна из наиболее мощных технологий, позволяющая повысить степень сжатия — это компенсация движения видео-объектов в смежных кадрах видеопотока. Однако, высокая вычислительная сложность большинства современных алгоритмов компенсации движения является большим недостатком для обеспечения кодирования телевизионных изображений в реальном масштабе времени. Это связано с тем, что для видео стандартного разрешения полный перебор векторов движения требует более 1022 операций (только арифметических, без учета обмена данными с памятью).

Так же желательно использовать такие методы, которые используют минимальный объем метаданных.

ЛИТЕРАТУРА

1. G. de Haan, "Progress in motion estimation for video format conversion", IEEE Transactions on Consumer Electronics, 2000; Vol. 46, No. 3:449-459.
2. И.В. Рубан, Д.В. Сумцов, А.Ф. Тарасов. Исследование подходов к компенсации движения при сжатии динамических изображений. 2005:140.
3. Основы телевидения и радиовещания для курса повышения квалификации сотрудников ЦЭМС УЗАСИ. <http://uz.denemetr.com/docs/294/index-20924-1.html?page=5>
4. Д. Ватолин, А. Ратушняк, М. Смирнов, В. Юкин, Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео. Москва, Диалог-МИФИ, 2002.
5. Кубасов Д.М. Быстрый метод компенсации движения на основе классификации блоков. МГУ им. Ломоносова, 2002.
6. Денис Кубасов, Дмитрий Ватолин. Обзор методов компенсации движения. Компьютерная графика и мультимедиа. Выпуск №3(2).2005. <http://cgm.computergraphics.ru/content/view/76> .
7. Кунегин С.В. Технологии Сжатия Видео. Стандарты сжатия видеоданных формата AVI. <http://kunegin.narod.ru/ref/avi/algor.htm>.
8. Ян Ричардсон. «Видеокодирование. H.264 и MPEG-4 – стандарты нового поколения». Мир цифровой обработки. John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, Wfest Sussex PO19 8SQ, England, 2003. Перевод с англ: В.В. Чепыжова. ЗАО «РИЦ» Техносфера, Москва, 2005:136-182.
9. Романов С. А., Лепешкин О. М., Стоянов Ю. П. Анализ методов сегментации изображений. 2010; №6: 26-28. <http://www.moluch.ru/archive/17/1534/>
10. Вадим Конушин, Владимир Вежневцев. Методы сегментации изображений: интерактивная сегментация. <http://cgm.computergraphics.ru/content/view/172>.

INTERELEMENT COMMUNICATION IN LINEAR ANTENNA ARRAYS**V.A. Gubenko**

Tashkent University of Information Technologies, Uzbekistan
gubenko_vlad@mail.ru

The article deals with special aspects of linear antenna arrays and influence between elements on their characteristics. Results of computer modeling are given.

Keywords: antenna arrays, radiation pattern, elements of antenna arrays.

МЕЖЭЛЕМЕНТНАЯ СВЯЗЬ В ЛИНЕЙНЫХ АНТЕННЫХ РЕШЕТКАХ**В.А. Губенко**

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
gubenko_vlad@mail.ru

В статье рассматриваются линейные антенные решетки и влияние межэлементной связи на их характеристики. Приводятся результаты компьютерного моделирования.

Ключевые слова: антенные решетки, диаграмма направленности, элементы антенных решеток.

Введение

Антенные решетки (АР) являются одними из наиболее эффективных антенных систем, успешно используемых в современных беспроводных системах телекоммуникаций [1]. Несмотря на стремительное развитие антенных технологий, исследования технических возможностей АР по-прежнему являются очень актуальными.

Формирование специальных диаграмм направленности, повышение эффективности работы, адаптация направленных свойств к различным условиям работы – все это является важнейшими направлениями научных исследований в области проектирования АР.

Особо следует отметить сканирование главного луча диаграммы направленности в пространстве, осуществляемое с помощью фазированных АР (ФАР). Такая возможность позволяет ФАР являться основным и, пожалуй, единственно лучшим типом антенн для радиолокации, пеленгации, спутниковой связи, связи с подвижными объектами.

На практике часто требуется решение очень актуальной задачи минимизирования области боковых лепестков либо в заданном фиксированном направлении, либо в секторе углов (прежде всего, это касается проблем помехозащищенности радиосистем). АР с неравномерным геометрическим расположением элементов позволяют эффективно решать задачи такого типа.

Однако, у АР имеются особенности, требующие детального рассмотрения, а также проблемы, возникающие при конструировании и дальнейшей их эксплуатации.

Целью данной статьи является рассмотрение проблемы межэлементной связи, возникающей в АР вследствие близкого расположения её элементов и требующей глубоких исследований. Решив эту проблему, можно будет значительно повысить эффективность работы радиосистем, где используются АР.

Материалы и методы

Основное достоинство АР – возможность формирования практически любой диаграммы направленности. Это достигается благодаря дискретной структуре АР, состоящей из определенного количества излучающих элементов, размещённых в пространстве по определён-

ному закону, возбуждаемых высокочастотными токами с определёнными амплитудами и фазами.

В теории синтеза АР рассматривается огромное количество методов формирования заданных диаграмм направленности по тем или иным критериям приближения [2].

Наиболее известными и важными из них являются:

1. формирование диаграммы направленности с минимальным уровнем боковых лепестков;
2. формирование диаграммы направленности со специальной формой главного лепестка.

Большинство из методов основано на сложнейших математических аппаратах, требующих значительных программных ресурсов.

Следует сказать, что существуют различные типы АР, каждый из которых может решить поставленную задачу с той или иной степенью эффективности. Наиболее распространённым типом АР является линейная решётка, в которой элементы расположены на одной оси. Далее речь будет вестись именно о такой АР.

Формирование направленного излучения в АР происходит вследствие интерференции полей, создаваемых ее отдельными излучателями. Поэтому диаграмма направленности всей АР зависит от типа излучателей, от их расположения, от расстояний между ними, длины волны и от амплитудно-фазового распределения.

Выбирая вид возбуждения и межэлементные расстояния, влияют на результирующую диаграмму направленности. Однако при этом имеются некоторые ограничения, в первую очередь это относится к межэлементным расстояниям.

В АР излучающие элементы расположены достаточно близко друг к другу. Это связано с тем, что увеличение межэлементных расстояний более одной длины волны приводит к возникновению в диаграмме направленности так называемых дифракционных максимумов, т.е. вместе с главным лепестком имеются побочные лепестки почти такого же уровня, что для направленных антенн недопустимо.

Поэтому межэлементные расстояния выбираются из условия их значений, меньше рабочей длины волны. Имеются ограничения и на минимальное расстояние между элементами. На этом необходимо остановиться более подробно.

В большинстве случаев АР состоят из ряда симметричных вибраторов, расположенных на сравнительно небольших расстояниях друг от друга [3]. При большом количестве излучателей и низкой частоте это играет значительную роль с точки зрения размеров (длины) АР. Однако здесь начинают себя проявлять процессы взаимного влияния излучателей.

Если расстояние между соседними излучателями велико, то их взаимным влиянием можно пренебречь. При уменьшении расстояний между излучателями входное сопротивление каждого из них меняется вследствие возникновения взаимной связи. В результате токи в вибраторах уменьшаются, а напряженность суммарного поля в главном направлении становится меньше, чем в случае без наличия сильной взаимной связи.

В результате взаимодействия электромагнитных полей в вибраторах происходят изменения входного сопротивления АР в полосе рабочих частот, что приводит к её рассогласованию с питающим фидером и увеличению коэффициента стоячей волны в нем.

Это недопустимо, так как такие процессы приводят к большим потерям передаваемой мощности и перегрузкам выходных каскадов передатчиков. Кроме того, искажается диаграмма направленности как одного элемента, так и всей АР в целом.

Поэтому симметричные вибраторы в решетке необходимо располагать на расстояниях, при которых межэлементная связь проявляла бы себя в наименьшей степени, либо следует использовать специальные элементы в конструкции АР, уменьшающие взаимное влияние излучателей.

Весьма интересной и актуальной задачей является исследование влияния межэлементных расстояний в АР на её параметры, прежде всего, входное сопротивление и коэффициент стоячей волны. Их можно проводить с помощью специальных программ моделирования антенн, позволяющих без специальных измерений и сложных математических расчетов получать достоверные результаты. Одной из них является программа MMANA [4], успешно применяемая специалистами при расчётах вибраторных антенн.

Результаты и обсуждение

В рамках научной работы, проводимой на кафедре «Системы телерадиовещания» ТУИТ, ставилась и решалась задача исследования малоэлементных линейных антенных решеток с рефлектором, состоящих из полуволновых симметричных вибраторов.

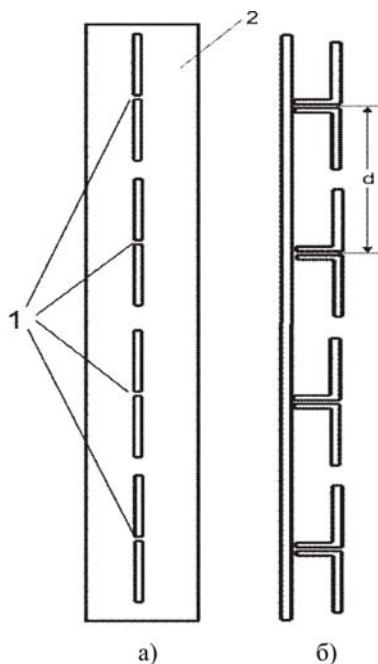


Рис.1. Четырехэлементная линейная АР с рефлектором (а - вид спереди, б - вид сбоку):
1 - симметричные вибраторы, 2 – рефлектор, d – межэлементное расстояние.

Исследования проводились путём изменения межэлементных расстояний в пределах от λ до $0,5\lambda$ (λ – рабочая длина волны) при одновременном анализе степени изменения входного сопротивления АР и коэффициента стоячей волны (КСВ) в антенно-фидерном тракте. Исследования проводились в полосе частот 850...900 МГц. На рис.1 показана конструкция четырехэлементной АР с рефлектором. На рис.2 показана компьютерная модель четырехэлементной линейной АР, построенная в программе MMANA. Результаты моделирования АР приведены в таблице 1. На рис.3 приведены графики зависимости КСВ от расстояний между излучателями.

Результаты моделирования показали весьма сильную зависимость входного сопротивления АР от величины межэлементных расстояний. Следует отметить, что увеличение межэлементных расстояний приводит к постепенному снижению активной составляющей входного сопротивления, при этом реактивная составляющая меняется неравномерно – то уменьшается, то увеличивается.

В результате значение КСВ меняется так же неравномерно, т.е. можно говорить о том, что реактивное сопротивление довольно сильно влияет на режим работы АР. Следовательно, необходимо контролировать как активную составляющую входного сопротивления, так и реактивную.

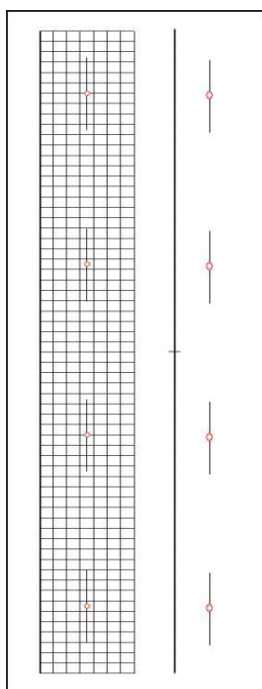


Рис.2. Компьютерная модель четырехэлементной АР.

Таблица 1. Значения активной ($R_{\text{вх}}$), реактивной ($X_{\text{вх}}$) составляющих входного сопротивления АР, КСВ в зависимости от расстояний между элементами.

$f = 900 \text{ МГц}$				$f = 875 \text{ МГц}$				$f = 850 \text{ МГц}$			
d	$R_{\text{вх}} (\text{Ом})$	$jX_{\text{вх}} (\text{Ом})$	КСВ	d	$R_{\text{вх}} (\text{Ом})$	$jX_{\text{вх}} (\text{Ом})$	КСВ	d	$R_{\text{вх}} (\text{Ом})$	$jX_{\text{вх}} (\text{Ом})$	КСВ
0.5λ	78.36	-10.06	1.61	0.5λ	72.41	-21.32	1.6	0.5λ	61.86	-33.75	1.88
0.6λ	75.2	-10.32	1.55	0.6λ	66.68	-21.66	1.51	0.6λ	55.22	-29.71	1.76
0.7λ	71.83	-13.12	1.52	0.7λ	61.07	-20.98	1.53	0.7λ	53.88	-29.93	1.77
0.8λ	66.62	-12.77	1.44	0.8λ	56.58	-21.28	1.53	0.8λ	50.63	-30.3	1.81
0.9λ	59.57	-10.1	1.29	0.9λ	52.38	-20.27	1.47	0.9λ	46.3	-30.23	1.86
λ	60.92	-8.884	1.29	λ	52.0	-17.69	1.51	λ	42.09	-28.5	1.82

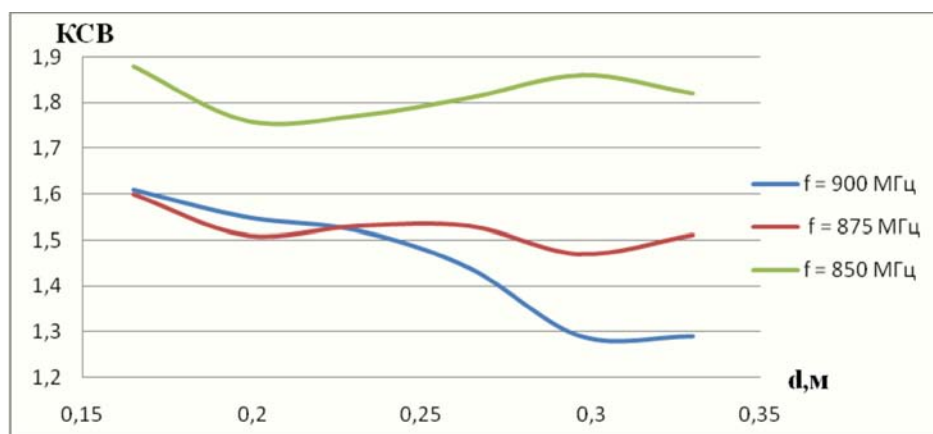


Рис.3. Графики зависимости КСВ от расстояний между элементами в полосе частот 850...900 МГц четырехэлементной АР.

Это очень важный момент, показывающий, что, прежде всего, реактивная составляющая играет первостепенную роль в распределении тока по проводникам излучателей и определяет эффективность работы АР.

При использовании неэквидистантных АР проблемы взаимного влияния элементов усугубляются, так как для формирования диаграмм направленности с требуемыми параметрами возможно потребуются настолько близкое расположение элементов, что их входные сопротивления изменятся значительно. Также весьма актуально рассмотрение влияния взаимной связи на диаграмму направленности АР с большим числом элементов.

Ещё одним важным моментом следует считать исследование зависимости поляризационной характеристики АР от межэлементной связи.

Все эти направления являются приоритетными в изучении влияния элементов АР друг на друга для нахождения технических решений его уменьшения.

Заключение

Уменьшение взаимного влияния элементов в АР является важнейшей радиотехнической задачей, при этом возможны несколько путей её решения.

Так, например, одним из вариантов может являться использование межэлементных металлических перегородок, заметно уменьшающих взаимное электромагнитное влияние элементов, вследствие чего снижается реактивная составляющая их входных сопротивлений и АР в целом.

Однако и в этом случае, как показали результаты компьютерного моделирования, существуют ограничения на расположение перегородок и их размеры, поскольку в них наводятся токи от соседних вибраторов и также начинают изменять их входные сопротивления.

Поэтому требуются дальнейшие исследования, проводимые как на компьютерных моделях АР, так и на их физических макетах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воскресенский Д.И., Канащенков А.И. Активные фазированные антенные решетки. – М.: Радиотехника, 2004.
2. Зелкин Е. Г., Соколов В. Г. Методы синтеза антенн: Фазированные антенные решётки и антенны с непрерывным раскрытием. М.: Сов. Радио, 1980.
3. Воскресенский Д.И. Устройства СВЧ и антенны. Проектирование фазированных антенных решеток. М.: Радиотехника, 2003.
4. Гончаренко И. В. Компьютерное моделирование антенн. Все о программе MMANA. – М.: ИП РадиоСофт, 2002.

ABOUT ONE OF METHODS OF RELIABILITY ASSESSMENT OF WIRELESS NETWORKS OF BROADBAND ACCESS

D.A. Davronbekov

Tashkent University of Information Technologies, Uzbekistan

E-mail: d.davronbekov@tuit.uz

The general dependence of failure density on time of elements and nodes of a broadband wireless network is considered. It is offered one methods of reliability assessment of wireless networks of broadband access like Wi-Fi.

Keywords: reliability, faultlessness, broadband system, function.

ОБ ОДНОМ ИЗ СПОСОБОВ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА

Д.А. Давронбеков

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан

E-mail: d.davronbekov@tuit.uz

Рассмотрена общая зависимость интенсивности отказов от времени элементов и узлов широкополосной беспроводной сети. Предложен один способ оценки надежности беспроводных сетей широкополосного доступа типа Wi-Fi.

Ключевые слова: надежность, безотказность, широкополосная система, функция.

Введение

Развитие широкополосных систем связи является одной из главных составляющих мирового прогресса в сфере телекоммуникаций. С каждым годом темпы развития данного вида связи увеличиваются. На текущий момент широкое распространение среди стандартов беспроводной широкополосной связи в Республике Узбекистан получили Wi-Fi, WiMAX, LTE.

Особое распространение получили системы Wi-Fi в связи с легкостью развертывания и дешевизны аппаратуры. Использование беспроводного широкополосного доступа позволяет сэкономить кабельные расходы, установку оборудования для подключения к стационарной части сети и другие моменты при проектировании сети абонентского доступа.

Изначально технология Wi-Fi была ориентирована на организацию точек быстрого доступа в Интернет (hotspot) для мобильных пользователей. Преимущества беспроводного доступа очевидны, а технология Wi-Fi изначально стала стандартом, которого придерживаются производители мобильных устройств. Постепенно сети Wi-Fi стали использовать малые и крупные офисы для организации внутренних сетей и подсетей, а операторы создавать собственную инфраструктуру предоставления беспроводного доступа в интернет на основе технологии Wi-Fi. Таким образом, в настоящее время сети Wi-Fi распространены повсеместно и зачастую имеют зоны покрытия целых районов городов.

Одним из требований, предъявляемых к современным беспроводным сетям широкополосного доступа, является их надежность.

Материалы и методы

Экспериментальные исследования безотказности большого числа компонентов и узлов системы связи дали возможность определить общую зависимость интенсивности отказов от времени (Рис.1).

Форма этой функции практически не зависит от критериев годности, рабочих условий эксплуатации и состоит из трёх участков:

1. начальный период отказов (время технологических отказов);
2. период случайных отказов (время нормальной работы);
3. период износа (старения).

Во всех трёх периодах наработка на отказ является непрерывной случайной величиной и функция распределения отказов на всех периодах в общем случае подчинены закону Вейбулла [1, 2].

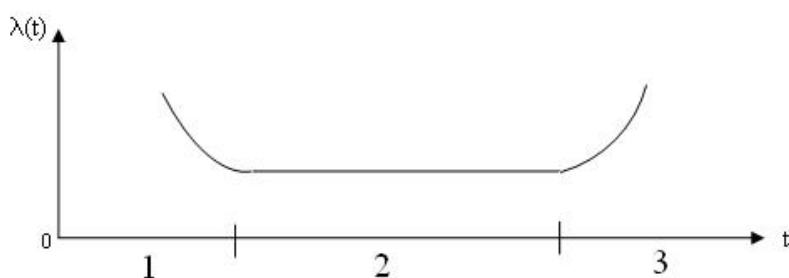


Рис.1. Зависимость интенсивности отказов от времени.

Результаты и обсуждение

При разработке математических моделей для оценки надежности беспроводной широкополосной сети связи Wi-Fi примем следующее:

- 1) сеть работает во втором (нормальном) периоде эксплуатации;
- 2) отказы и сбои в системе связи подчиняются экспоненциальному закону распределения;
- 3) считаем, что отказ любой из составляющей системы связи приводит к отказу всей системы;
- 4) математические модели разрабатываются для беспроводной широкополосной сети связи Wi-Fi.

Пример организации сети Wi-Fi, приведен на рис.2 [3]. На рис.2 приняты следующие обозначения:

- 1) ТД – точка доступа;
- 2) ПК – персональный компьютер, ноутбук;
- 3) СФ – смартфон;
- 4) ПЛ –планшет.

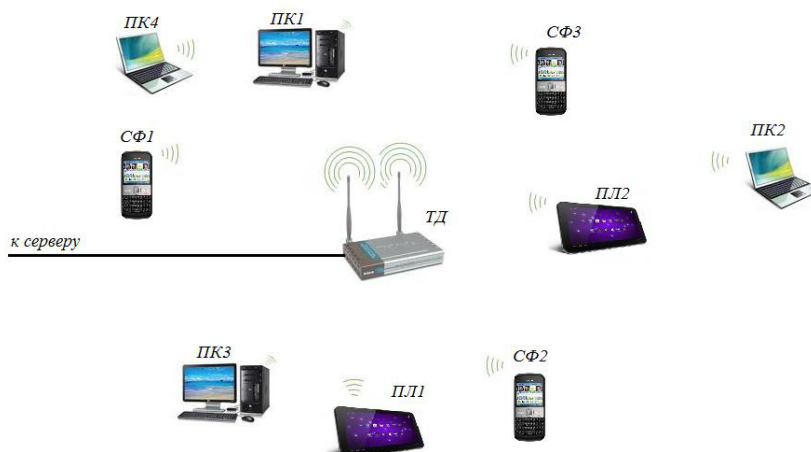


Рис.2. Сеть беспроводного широкополосного доступа Wi-Fi (пример).

Обобщенная математическая модель для оценки надежности сети Wi-Fi с учетом указанных допусков при оценке надежности будет выглядеть следующим образом:

$$\lambda_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n \lambda_{\text{ТД}i} + \sum_{i=1}^k \lambda_{\text{ПК}i} + \sum_{i=1}^m \lambda_{\text{СФ}i} + \sum_{i=1}^j \lambda_{\text{ПЛ}i} + \sum_{i=1}^l \lambda_{\text{ДР}i}, \quad (1)$$

λ_{Σ} – интенсивность отказов всей сети Wi-Fi;

$\lambda_{\text{ТД}}$ – интенсивность отказов Wi-Fi точки доступа;

n – количество Wi-Fi точек доступа одной сети;

λ_i – интенсивность отказов персонального компьютера с Wi-Fi адаптером (приемником);

k – количество персональных компьютеров с Wi-Fi адаптером (приемником);

$\lambda_{\text{СФ}}$ – интенсивность отказов смартфонов;

m – количество смартфонов;

$\lambda_{\text{ПЛ}}$ – интенсивность отказов планшета;

j – количество планшетов;

$\lambda_{\text{ДР}}$ – интенсивность отказов других устройств, оснащенных Wi-Fi модулем (телевизоры, плееры и т.д.);

l – количество других устройств, оснащенных Wi-Fi модулем (телевизоры, плееры и т.д.) [3, 4].

Структурно-логическая схема сети Wi-Fi будет выглядеть как на рис.3.

Делаем следующие допущения:

- 1) интенсивность отказов точек доступа одинакова и равна $\lambda_{\text{ТД}}$;
- 2) интенсивность отказов персонального компьютера с Wi-Fi адаптером (приемником) одинакова и равна $\lambda_{\text{ПК}}$;
- 3) интенсивность отказов смартфонов одинакова и равна $\lambda_{\text{СФ}}$;
- 4) интенсивность отказов планшета одинакова и равна $\lambda_{\text{ПЛ}}$;
- 5) интенсивность отказов других устройств, оснащенных Wi-Fi модулем (телевизоры, плееры и т.д.) одинакова и равна $\lambda_{\text{ДР}}$.

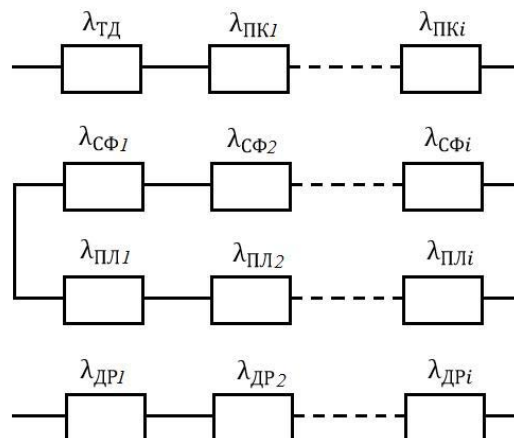


Рис.3. Структурно-логическая схема сети Wi-Fi.

Тогда математическая модель оценки надежности сети Wi-Fi для данного случая:

$$\Lambda_{\Sigma} = n\lambda_{\text{ТД}} + k\lambda_{\text{ПК}} + m\lambda_{\text{СФ}} + j\lambda_{\text{ПЛ}} + l\lambda_{\text{ДР}}. \quad (2)$$

Заключение

Рассмотрена общая зависимость интенсивности отказов от времени элементов и узлов широкополосной беспроводной сети. Предложен один способ оценки надежности беспроводных сетей широкополосного доступа типа Wi-Fi.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пролетарский А.В., Баскаков И.В., Чирков Д.Н., Федотов Р.А., Бобков А.В., Платонов В.А. Беспроводные сети Wi-Fi. БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ. ру, 2007.
2. В.А.Власов. Частотное регулирование и обеспечение информационной безопасности для оборудования Wi-Fi и WiMAX. ОАО "Скандинавский Дом".
3. Вишневский. В.М., Ляхов А.И. Широкополосные беспроводные сети передачи информации. Техносфера. 200:595.
4. Schneps-Schneppe, M., Maximenko, A., Namiot, D., & Malov, D. (2012, October). Wired Smart Home: energy metering, security, and emergency issues. In Ultra Modern Telecommunications and Control Systems and Workshops (ICUMT), 4th International Congress, 2012:410.

CLASSIFICATION OF INFORMATION SYSTEMS OF ECONOMIC ACTIVITY OF ENTERPRISES

V.G. Kim

In this article the classification of information systems of economical activity of enterprises and modern ways of effective application of information-communication technologies at enterprises are studied.

Keywords: classification, information system, efficiency, business, Internet, evaluation.

КЛАССИФИКАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

В.Г. Ким

Ташкентского государственного технического университета

В статье исследуются классификация информационных систем экономической деятельности предприятий и современные пути эффективного применения информационно-коммуникационных технологий на предприятиях.

Ключевые слова: классификация, информационные системы, эффективность, бизнес, интернет, оценка.

Применение информационно–телекоммуникационных технологий на современном этапе является глобальной тенденцией мирового развития, неотъемлемой частью жизнедеятельности нашего общества.

Сегодня менеджмент отечественных предприятий и компаний осознал важность и необходимость вложения значительных средств в сферу информационно-коммуникационных технологий, видя в этом главный источник и приоритет успешного продвижения своей компании на рынке. Вопрос о применении информационных технологий для бизнеса является наиболее актуальным, предприятия и компании должны максимально использовать информационные технологии для развития своего бизнеса и в первую очередь для оптимизации своей экономической деятельности.

Цель и характер экономической деятельности предприятия (организации) определяют её информационную систему и автоматизацию информационной технологии, а также вид обрабатываемого и производимого информационного продукта, на основе которого принимается оптимальное экономическое решение. Существует множество различных информационных систем, основные из которых проанализированы и рассмотрены ниже:

- Информационная система обработки данных;
- Информационная система управления;
- Автоматизация офиса;
- Информационная система поддержки принятия решений;
- Экспертная система.
-

Информационная система обработки данных предназначена для решения хорошо структурированных экономических задач, по которым имеются необходимые входные данные и известны алгоритмы и другие стандартные процедуры их обработки. Эта технология применяется на уровне операционной деятельности персонала невысокой квалификации в целях автоматизации некоторых рутинных постоянно повторяющихся операций экономической деятельности.

Целью информационной системы управления является удовлетворение информационных потребностей всех без исключения сотрудников фирмы, имеющих дело с принятием

экономических решений. Информационная система управления может быть полезна на любом уровне управления и используется при худшей структурированности решаемых экономических задач.

С помощью информационных систем управления решаются следующие задачи обработки экономических данных предприятия:

- оценка планируемого состояния объекта управления;
- оценка отклонений от планируемого состояния и выявление их причин;
- анализ возможных решений и действий.

Автоматизация офиса призвана не заменять существующую традиционную систему коммуникации персонала, а лишь дополнить ее. Используясь совместно, автоматизация офиса и традиционная система коммуникации персонала обеспечат рациональную автоматизацию управленческого труда и наилучшее обеспечение управленцев экономической информацией.

Информационная технология автоматизированного офиса — организация и поддержка коммуникационных экономических процессов как внутри организации, так и с внешней средой на базе компьютерных сетей и других современных средств передачи и работы с информацией.

Основными свойствами информационной системы поддержки принятия решений являются следующие:

- ориентация на решение плохо структурированных экономических задач;
- сочетание традиционных методов доступа и обработки компьютерных данных с возможностями математических моделей и методами решения задач на их основе;
- направленность на непрофессионального пользователя компьютера;
- высокая адаптивность, обеспечивающая возможность приспосабливаться к особенностям имеющегося технического и программного обеспечения, а также требованиям пользователя.

По оценке провайдеров интегрированных систем, экономические блоки пользуются наименьшим спросом, и инсталляция производится, как правило, без них. Во многом это связано с тем, что большинство экономических проблем носит качественный характер, и соответствующая информация не может быть обработана алгоритмически. Для решения этих проблем необходимо программное обеспечение, построенное на системе правил из эвристики, что влечет необходимость внедрения экспертных систем.

Экспертной называют вычислительную систему, в которую включены знания специалистов в какой-либо конкретной предметной области и которая в пределах этой предметной области способна принимать решения, по качеству соответствующих решениям, принимаемым людьми.

Применение методов, основанных на экспертных оценках целесообразно при решении следующих экономических задач:

- разработка средне- и долгосрочных прогнозов спроса;
- краткосрочное прогнозирование спроса по широкому ассортименту продукции;
- оценка формирующегося спроса на новые продукты;
- определение отношений потребителей к новым продуктам и возможного спроса на них;
- оценка конкуренции на рынке;
- определение положения фирмы на рынке;
- оценка целесообразности выхода фирмы на новые рынки и т.д.

Основной функцией экономической деятельности отечественных предприятий является анализ ситуаций в компании и принятие решений по стратегическому и краткосрочному планированию.

В целом же можно сказать, что использование информационных технологий и Интернета сегодня касается почти всех аспектов экономической деятельности, причем их роль постоянно увеличивается. Безусловно, базой этого использования служат и традиционные инструменты экономики, которые становятся в Сети более эффективными, а также новые возможности, предоставляемые Интернетом. Конечно, Сеть Интернет и информационные технологии не могут решить всех вопросов организации экономики, но преимущества и польза от глобальной информационной системы неоценимы.

Заключение

Таким образом, информационные системы помогают создавать и распространять знания и информацию в организации, обеспечивать компаниям доступ к данным и системам коммуникаций, связывающим разветвленное предприятие по всему миру.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шмелев А.И. Экономическая эффективность информационных систем современных предприятий. М.: ЦНТИ «Информсвязь», 2012.
2. Андропов А.А. Современные информационные системы предприятий. М.: «ЮНИТИ» РАН, 2013.
3. Гундарев В.Н. Управление инновациями: Монография. М: ИНФРА-М, 2011.

CAPACITY BOOST TECHNOLOGY SOLUTION FOR A MOBILE OPERATOR: TECHNOLOGICAL AND ECONOMICAL ISSUES

N.O. Lee, K.V. Uryvskaya, E.R. Degtyarev

Kaliningrad State Technical University, Russia

E-mail: nadia_lee@inbox.ru

The process of mobile network 3G and LTE optimization using technologies of capacity boost that allows doubling the traffic volume on a base station is discussed. Expected technological and economic issues are highlighted, recommendations for experiment's proceeding are given and success evaluation criteria are developed.

Keywords: network optimization, 6-sector-capacity, 3G, LTE.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ СЕТЕЙ 3G И LTE С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ УВЕЛИЧЕНИЯ ЁМКОСТИ: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Н.О. Ли, К.В. Урывская, Е.Р. Дегтярев

ФГОУ ВПО "Калининградский государственный технический университет", Россия

E-mail: nadia_lee@inbox.ru

Рассматривается процесс оптимизации сетей мобильной связи 3G и LTE с применением технологии увеличения емкости сети, позволяющей удвоить объем трафика на базовой станции. Освещены ожидаемые технологические и экономические эффекты данного эксперимента, даны рекомендации для его приведения и разработаны критерии оценки его успешности.

Ключевые слова: оптимизация сети, шестеризация, 3G, LTE.

Введение

За последние годы структура доходов операторов сотовой связи изменилась кардинальным образом. Если раньше основной доход приносила голосовая связь, то теперь это пакетная передача данных: процесс получения и отправки абонентом данных в сеть Интернет происходит посредством оператора мобильной связи [1].

Причиной таких изменений стал технологический прогресс: если изначально использовался частотно-временной принцип разделения каналов, то с развитием интернета и появлением новых требований к мобильной передаче данных у абонентов, Международным союзом электросвязи совместно с производителями телекоммуникационного оборудования был разработан и стал использоваться новый стандарт сотовой связи UMTS 3G, использующий в своей основе кодовый принцип разделения каналов. Стандарт LTE 4G предполагает еще более совершенный принцип ортогонального частотного разделения каналов (OFDM).

Смена технологического решения приводит к необходимости закупки нового оборудования, планы экспансии в регионы вынуждают телекоммуникационные компании вкладывать средства в развитие сети. Вместе с тем, в последнее время наметилась устойчивая тенденция снижения эффективности деятельности операторов мобильной связи: растут операционные расходы (ОРЕХ) и капитальные затраты (CAPEX), снижаются операционная прибыль (EBITDA) и рентабельность. В этой тенденции скрыта угроза того, что к моменту принятия Международным союзом электросвязи нового поколения передачи данных стандарта 5G многих крупных операторов мобильной связи не будет средств на обновление технологий. Поэтому в настоящее время наиболее остро встает вопрос о том, чтобы совместными уси-

лиями ученых, инженеров и экономистов находить способы снижения CAPEX операторов мобильной связи и накопления резервов для последующих инвестиций в 5G. Наиболее перспективной технологией для этого видится технология увеличения емкости сети за счет шестеризации станций. Обычно когда сеть не справляется с нагрузкой вследствие того, что большое количество абонентов одновременно обмениваются пакетами данных с сетью Интернет, для увеличения емкости сети оператор связи принимает решение о строительстве новых базовых станций. Строительство одной базовой станции обходится оператору от 1,5 млн. руб. Шестеризация существующих станций – это процесс замены на уже построенных базовых станциях антенн с одним лепестком на антенны с двумя и более лепестками. Таким образом, шестеризация существующих станций позволяет отказаться от строительства новых базовых станций, при этом существенно оптимизируя сеть и снижая капитальные затраты до уровня порядка 0,25 млн. руб. на одну станцию, то есть минимум в 6 раз. Шестеризация станций апробируется в мобильных операторах самых передовых городов мира. Так, например, компания Huawei провела шестеризацию станций сотовой связи в Гуанчжоу, Китай. На базовых станциях 3G вместо трех секторов по 120 градусов организовали 6 секторов по 60 градусов, тем самым достигнув значительных результатов:

- в 2 раза увеличилась ёмкость сети;
- покрытие улучшилось от 2 до 10 дБ;
- емкость сети увеличилась на 62%;
- каждый пользователь стал использовать на 40% больше трафика;
- количество HSPA соединений увеличилось на 15%;
- нагрузка на сеть уменьшилась на 20% [2].

Подобные проекты по шестеризации должны брать на вооружение и мобильные операторы в других странах, например, в Узбекистане, Корее, России. С целью проверки эффективности данной технологии для оптимизации сети моделировался процесс шестеризации станций одного из российских операторов связи. Моделирование происходило на примере одного региона с намерением, в случае успешности эксперимента, перенести данный опыт на все регионы деятельности оператора. Запланировано апробирование технологии в разных условиях зон покрытия и на разной дальности секторов. На данном этапе готов план осуществления моделирования и список рекомендаций по его реализации, установлены целевые показатели, свидетельствующие об эффективности эксперимента.

Материалы и методы

Технология увеличения емкости – шестеризация. В стандарте UMTS/LTE 2G 3G трафик данных идет с трех секторов (Рис 1), причем данные одни и те же. Если использовать на одной площади больше секторов, то пользовательский трафик распределяется также на большее количество секторов. При увеличении количества секторов общий объем трафика между ними перераспределяется. Следовательно, для каждого абонента может быть выделен больший ресурс на станции.

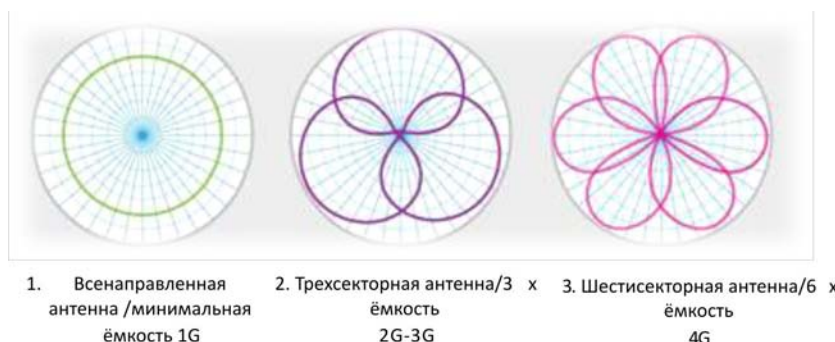


Рис. 1. Увеличение емкости сети с помощью увеличения секторов антенн [3].

Если на базовую станцию приходится много трафика, и она не справляется, падает показатель средней скорости передачи данных на абонента. Решением проблемы является добавление дополнительных секторов на антенну, т.е. шестеризация. При шестеризации трафик перераспределяется на дополнительные сектора. Образно говоря, если есть один КАМАЗ для перевозки кирпичей, и он не справляется с объемом кирпича, который нужно перевезти, можно взять еще один КАМАЗ и перевезти имеющийся объем уже двумя камазами. Например, если в зоне покрытия используется 15 секторов, и на каждого абонента приходится 2 Мбит/сек, то при увеличении количества секторов до 30, на каждого абонента будет приходиться по 4 Мбит/сек, так как количество пользователей на каждый сектор сократится в 2 раза. Благодаря увеличению скорости передачи данных, абоненты начинают скачивать больше трафика, и доходы оператора связи от предоставления этой услуги растут.

Проблема внедрения шестеризации в конкретном операторе связи заключается в том, что пока на малых объемах базовых станций не доказан положительный эффект, оператор не станет использовать эту технологию по всей сети. Таким образом, встает вопрос о проведении эксперимента по шестеризации в одном регионе. Если подобный эксперимент пройдет успешно, опыт возможно будет масштабировать на всю сеть.

Технология оценки результатов шестеризации при помощи алгоритма TAGS. Результаты проведенной работы рекомендуется оценивать при помощи специализированного алгоритма визуализации геолокационных данных, разработанного Е.Р. Дегтяревым в соответствии с самыми современными требованиями телекоммуникационных компаний [4]. Для целей эксперимента этот алгоритм в числе своих функций позволяет адекватно осуществить и визуализировать следующие задачи:

- проконтролировать зоны работы новых секторов;
- убедиться, что они не мешают другим станциям.

Метод оценки экономической эффективности. Оценка экономической эффективности деятельности операторов связи проводилась на основе следующих показателей:

Рентабельность – это отношение чистой прибыли, полученной по итогам деятельности компании, к выручке, то есть освобожденных от НДС и акцизов доходов. Источником информации о прибыли и выручке компании является ее официальная финансовая отчетность. Операционные расходы (Operational Expenditures, OPEX) – это текущие расходы, т.е. средства, которые компания вынуждена тратить для поддержки нормального функционирования бизнеса. Все то, что закупается компанией и оплачивается компанией для использования в течение года или в одном технологическом цикле, является OPEX [5]. Капитальные затраты (Capital Expenditures, CAPEX) – капитальные затраты, расходы на приобретение или обновление внеоборотных активов [6]. Прибыль до налогов, процентных платежей и амортизации (Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization, EBITDA) – прибыль до вычета процентов, налогов и амортизации. EBITDA показывает финансовый результат компании, исключая влияние эффекта структуры капитала (т.е. процентов, уплаченных по заемным средствам), налоговых ставок и амортизационной политики организации [7].

Результаты и обсуждение

Проблема снижения маржинальности телекоммуникационного бизнеса характерна для операторов связи по всему миру. Так, в Канаде, Великобритании, Швеции, Китае телекоммуникационные компании находятся в постоянном поиске оптимизации своей деятельности. Причиной их постоянных поисков является необходимость поддержания на стабильном уровне прибыли, исчисленной до налогов, амортизации и процентов (EBITDA) при постоянной необходимости нести капитальные затраты (CAPEX) [8].

Капитальные затраты возникают по ряду причин:

1. ярко выраженная гонка технологий: технологии связи 2G быстро были заменены 3G, далее появилась технология LTE;
2. расширение зон покрытия и увеличение количество абонентов;
3. техническое обслуживание существующих объектов основных средств.

В целях оценки эффективности экономической деятельности российских операторов сотовой связи МТС, Мегафон, Билайн, Теле2 был проведен анализ их финансовой отчетности за 2013, 2014, 2015 годы. Целью анализа было рассчитать уровень рентабельности деятельности и его изменение. Результаты анализа приведены в таблице 1 и на рис. 2.

Таблица 1. Результаты анализа эффективности деятельности российских операторов сотовой связи.

Оператор/год	Выручка, млрд.руб.			Прибыль, млрд.руб.			Рентабельность		
	2013 год	2014 год	2015 год	2013 год	2014 год	2015 год	2013 год	2014 год	2015 год
Билайн	289	294	277	50	15	33	17%	5%	12%
Мегафон	274	289	289	58	36	45	21%	12%	16%
МТС	292	309	316	56	28	6	19%	9%	2%
Теле2	65	87	95	13	1	-8	20%	1%	-8%

На рис. 2 приведена динамика рентабельности операторов сотовой связи за 2013-2015 годы, причем размер окружности на рисунке соответствует значению показателя. Из рисунка мы видим, что если в 2013-м году рентабельность всех операторов была на уровне 20%, то в последующих годах произошло ее снижение, а один оператор связи даже стал работать убыточно.

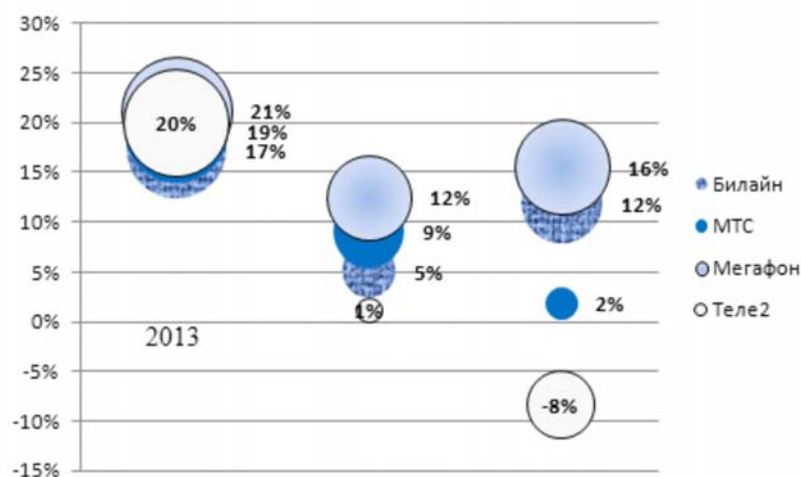


Рис. 2. Динамика рентабельности деятельности российских операторов сотовой связи.

Если разбираться более подробно в причинах полученных убытков, мы увидим озвученные ранее проблемы, связанные с ростом капитальных (CAPEX) и операционных расходов (ОРЕХ), влияющих на прибыль от деятельности (EBITDA), что подтверждается следующими официальными данными этого оператора связи (Табл. 2):

Таблица 2. Результаты деятельности Теле2*.

Показатель (млрд.руб.)	2 кв. 2015	2 кв. 2016	Изменение
EBITDA	7.6	4.3	-43.4%
CAPEX	7.7	9.2	19.2%

Несмотря на то, что в целом деятельность российских операторов сотовой связи осложняется также следующими факторами:

1. в структуре задолженности некоторых операторов связи высока доля валютных кредитов;
2. в общем объеме закупа (программное обеспечение, оборудование и др.) высока доля импорта, что приводит к увеличению затрат на обслуживание и возврат валютной задолженности и себестоимости после ослабления российской национальной валюты [10], в этих результатах мы еще раз находим подтверждение необходимости поиска наименее затратных способов увеличения емкости сети, основным из которых мы считаем шестеризацию секторов.

Для проведения эксперимента по увеличению емкости сети в одном из операторов связи поставлена задача заменить антенны с одним лепестком и диаграммой направленности 60 градусов на антенны с двумя лепестками по 38 градусов. Это сделано для того, чтобы абоненты смогли получать лучшее качество сервиса и увеличенный трафик данных.

Следует отметить, что эксперимент с шестеризацией станций проводился в этом операторе связи раньше. При этом фактически монтировался полный комплект оборудования для базовой станции, а именно: системный модуль, передатчик, антенны. В совокупности затрат такие действия приводят к расходам, аналогичным расходам на строительство новой станции, таким образом, экономии не происходит. В то же время, этот эксперимент показал высокие технологические результаты: увеличение емкости сети на 87%, улучшение покрытия на 2-10 дБ.

С целью улучшения данного эксперимента и достижения помимо технологического еще и экономического эффекта, нами предложено провести шестеризацию путем подключения передатчиков и антенн к существующему системному модулю. Технологические препятствия для этого отсутствуют, так как вопрос дополнительной нагрузки на модуль легко решается добавлением плат расширения. Стоимость таких плат невелика, а общий результат эксперимента предполагает снижение затрат на увеличение емкости сети с 1.5 млн. руб. до 0.25 млн. руб. исходя из стоимости необходимого оборудования, то есть минимум в 6 раз.

В результате моделирования процесса тестирования шестеризации станций выработаны следующие рекомендации:

1. выделить кластер базовых станций с высокими показателями нагрузки: с высокой утилизацией пропускной способности (>70%) и/или излучаемой мощности (>70%);
2. провести замену антенн с одним лепестком и диаграммой направленности 60 градусов на антенны с двумя лепестками по 38 градусов;
3. вывести дополнительные несущие в эфир;
4. наблюдать статистическую информацию с периодичностью не реже 1 раза в сутки с использованием баз данных по работе сети и алгоритма визуализации геолокационных данных TAGS.

Эксперимент с шестеризацией на существующем системном модуле можно считать успешным, если:

1. показатели CCSR/DCSR (Call Completion Success Ration/Data Completion Success Ratio) >98%;

2. утилизация пропускной способности сектора <50%;
3. утилизация излучаемой мощности <50%.

Результаты данного эксперимента являются предметом дальнейших публикаций авторов.

В случае успешности эксперимента, возможно предложить операторам связи внедрять практику по шестеризации на существующих системных модулях. На примере Теле2 можно оценить экономическую эффективность такого внедрения, используя данные, приведенные в Таблице 2 выше. Так, изменение CAPEX за год составило, в млрд. руб.:

$$9.2 - 7.7 = 1.5$$

Нам известно, что на строительство одной базовой станции затрачивается от 1,5 млн. руб. Если предположить, что рост CAPEX Теле2 произошел исключительно за счет роста расходов на строительство новых базовых станций, то мы можем легко рассчитать, что за год Теле2 было построено 1 500 000 000 руб. / 1 500 000 руб. = 1000 базовых станций

Наше решение по шестеризации позволяет экономить 1.25 млн.руб. на строительстве одной базовой станции. Таким образом, если бы год назад Теле2 применило наше решение по оптимизации, то его экономия составила бы 1.25 млн.руб.*1000 = 1.25 млрд. руб.

Заключение

Авторами предложен инновационный подход к увеличению ёмкости сети путем шестеризации секторов на существующих системных модулях. Разработаны рекомендации по проведению эксперимента, представляющие пошаговое руководство для постановки эксперимента, а также четкий список показателей для оценки его технологической эффективности. Приведены расчеты экономической эффективности предложенного решения на примере одного из российских операторов связи. Результаты эксперимента будут являться предметом дальнейших публикаций авторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пентелейчук А. В. Оптимизация пороговых характеристик качества обслуживания абонентов в сетях мобильной связи 3G. T-Comm. 2013; №8. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-porogovykh-harakteristik-kachestva-obsluzhivaniya-abonentov-v-setyah-mobilnoy-svyazi-3g> (дата обращения: 14.08.2016).
2. 6 Sector Capacity Enhance solution <http://carrier.huawei.com/en/products/wireless-network/SubSolution-UMTS-RAN/6Sector-Capacity-Enhance> (дата обращения: 14.08.2016)
3. Timofeev I.. Multi-Beam BSA to Boost Capacity, COMMSCOPE http://www.antennasonline.com/conferences/wp-content/uploads/2014/10/Commscope_Timofeev.pdf, November 2014 (дата обращения: 14.08.2016)
4. Degtyarev E. The essence of MAPINFO in onepicture. Available online: <https://www.linkedin.com/pulse/essence-mapinfo-one-picture-evgeny-degtyarev>
www.managementnews.ru/termin/58/, www.audit-it.ru/ifrs/terms/items/capex.html
<http://www.audit-it.ru/finanaliz/terms/performance/ebitda.html>
5. K. Taga, Dr. M. Opitz, J. Portal et al. Cost Reduction in the Telecom Industry. http://www.adlittle.com/downloads/tx_adlreports/ADL_Cost_Reduction_Telecom_Industry.pdf
6. Tele2 подвела итоги II квартала 2016 года. URL <http://www.content-review.com/articles/36534/11> августа 2016 года (Дата обращения 14/08/2016)
7. "УНИВЕР Капитал": Телеком. Сотовые операторы - итоги 2015. URL <http://www.univer.ru/lents.asp?nws=9111321> декабря 2016 года (Дата обращения 14/08/2016)
8. Публикуемая финансовая отчетность операторов сотовой связи Мегасон, МТС, Теле2, Билайн за 2013, 2014 и 2015 гг.

STUDY OF THE EFFECT OF SCALING FRAMES ON THE DEGREE OF COMPRESSION AND THE QUALITY OF RECONSTRUCTED IMAGES IN THE CODEC DIRAC

Kh.Kh. Nosirov

Tashkent University of Information Technologies, Uzbekistan
n.khabibullo1990@gmail.com

The article deals with effect of scaling frames on the degree of compression and the quality of reconstructed images in the codec Dirac. Results of wavelet functions research are given.

Keywords: compression, video, codec, compression coefficient, scaling, restoring quality.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МАСШТАБИРОВАНИЯ КАДРОВ НА СТЕПЕНЬ СЖАТИЯ И КАЧЕСТВО ВОССТАНОВЛЕННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В КОДЕКЕ DIRAC

Х.Х. Носиров

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
n.khabibullo1990@gmail.com

В статье рассматривается влияния масштабирования изображений на степень сжатия и качество восстановленных изображений в кодеке Dirac. Приводятся результаты исследований вейвлет функций.

Ключевые слова: сжатие, видео, кодек, коэффициент сжатия, масштабирование, качество восстановления.

Введение

В период быстрого развития информационных технологий, когда объемы передаваемой информации измеряется в гигабайтах и даже терабайтах, разработка высокоэффективных алгоритмов и методов сжатия видеoinформации остается актуальным.

На сегодняшний день из существующих кодеков наиболее большее распространение получили кодеки на основе модифицированного дискретно косинусного преобразования (МДКП) и кодеки на основе вейвлет преобразования. Последние дают лучшее качество восстановленных изображений при больших коэффициентах сжатия сравнительно МДКП. Одним из таких кодеков является Дирак.

Существует несколько типов вейвлет функции, которые в зависимости от сюжета кадра дают разные показатели качества и коэффициента сжатия. Коэффициент сжатия зависит от размеров кадра, и уменьшение исходного размера (масштабирование) кадра увеличит коэффициент сжатия.

Материалы и методы

Дирак это кодек, разработанный английской компаний BBC, позволяющий сжимать последовательность изображений на основе заранее выбранных пользователем параметров. Он является программой с открытым кодом, созданный в исследовательских целях [1]. Для исследования, используя библиотеки Dirac, было создано программное обеспечение для работы в интерфейсе (Рис.1) В Дираке возможно выбирать несколько вариантов вейвлет функций, как Deslauriers-Debuc(9,7), LeGall(5,3), Deslauriers-Debuc(13,7), Haar, Daubechies и другие[8,9]. Предполагалось, что применив, метод масштабирования (двух кратное уменьшение размеров по вертикали и по горизонтали) перед сжатием кодека Дирак коэффициент сжатия увеличится в 4 раза [2]. Для исследования влияния масштабирования на степень сжатия было выбрана, кодировка YUV444, выбрали первые четыре из вышеперечисленных

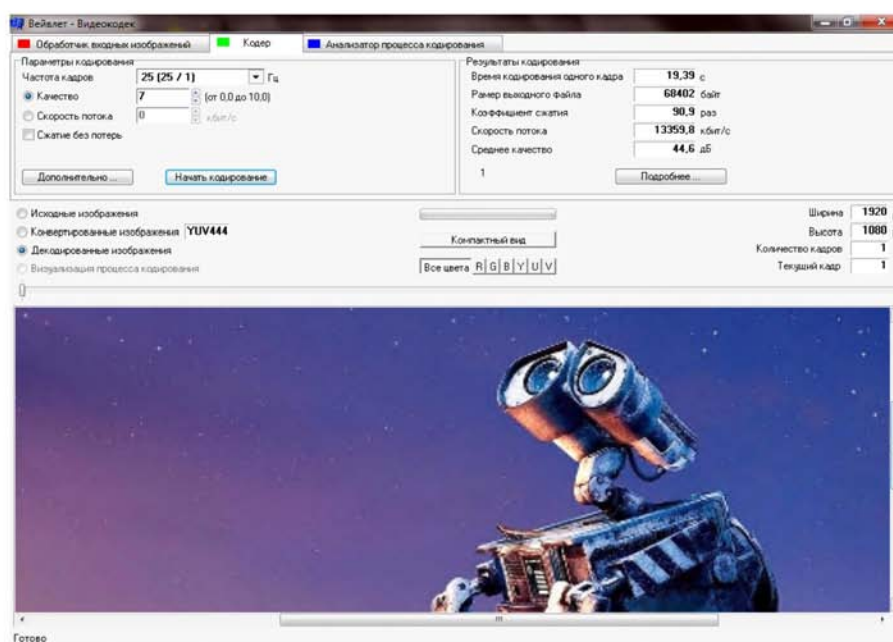


Рис. 1. Интерфейс программного обеспечения кодека Дирак.



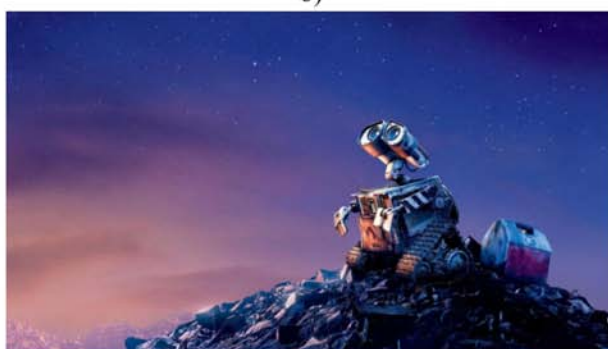
а)



б)



в)



г)

Рис.2. Тестовые изображения.

а) Apple; б) Music; в) Rio2016; г) Wall e.

вейвлет функций, качество из 10: 10—чтобы взять ориентир максимального качества, 7—самое оптимальное хорошее качество [4], 3—качество, где средние объекты изображения, различаемые. Изображения для экспериментов с разрешением 1920x1080 было заимствовано с источника [3] (Рис.2).

Результаты и обсуждение

Полученные экспериментальные данные сформированы в табличном виде и представлены в разных таблицах, относительно вейвлет функций.

Таблица 1. Коэффициенты сжатия, полученные при сжатии вейвлет функциями.

Deslauriers-Dubuc (9.7)									
Качество Изображение	3			7			10		
	с (раз)	без (раз)	К (раз)	с (раз)	без (раз)	К (раз)	с (раз)	без (раз)	К (раз)
Apple	334.6	118.0	2,8	76.0	22,8	3,3	23,6	7,1	3,3
Music	202.1	72.0	2,8	53.7	19,6	2,7	21,8	7,1	3,1
Rio2016	435.7	189.4	2,3	150.8	71,5	2,1	81,2	37,3	2,2
Wall e	366.5	122.7	3,0	90.9	31,1	2,9	38,1	12,7	3,0
Legal (5,3)									
Apple	337	115	2.9	76.1	22	3.5	24	7.4	3.2
Music	205	68.9	3.0	51.2	18	2.9	21	6.9	3.1
Rio2016	431	186	2.3	152	67	2.3	79	33	2.4
Wall e	349	120	2.9	89.9	29	3.1	36	12	3.0
Deslaurers-Dubuc (13.7)									
Apple	321	111	2.9	75.2	21	3.6	23	7,1	3.3
Music	199	70	2.8	51.3	18	2.9	21	6,9	3.0
Rio2016	414	177	2.3	146	65	2.2	73	32	2.3
Wall e	343	114	3.0	86.6	28	3.1	34	12	3.0
Haar, no shift per level									
Apple	240	79.2	3.0	66.1	21	3.2	23	7	3.2
Music	160	52.2	3.1	46	16	2.9	20	6.2	3.2
Rio2016	361	160	2.3	169	74	2.3	103	38	2.7
Wall e	280	92	3.0	82.8	27	3.1	38	12	3.0

В таблице столбцы «с» и «без», означают с применением масштабирования и без применения соответственно, К – коэффициент выигрыша от применения масштабирования относительно сжатия без масштабирования.

Из таблицы видно, что коэффициент К в общем случае больше получается при применении масштабирования с вейвлетом Haar, Deslaurers-Dubuc (1.7) и Legal (5.3) относительно одинаковы и чуть меньше предыдущего, не значительно меньше Deslaurers-Dubuc (9.7). Можно также заметить, что масштабирование изображения «Apple», во всех четырех вейвлетах выдает большее степень сжатия, особенно вейвлеты Legal (5.3) и Deslaurers-Dubuc (13.7) дают максимальные значения при качестве 7, 3.5 и 3.6 соответственно.

Выше перечисленные выводы хорошо видны в гистограмме (Рис.3), где хорошо заметно, что в изображении Rio2016 коэффициент К заметно меньше, чем в остальных. Это из-за того, что изображение относительно однородное и коэффициенты сжатия сами по себе большие, и выигрыш от применения масштабирования не высок.

Для зрительной оценки восстановленные изображения с применением масштабирования и без показаны на рисунке 4. Изображения были уменьшены в размере в целях экономии пространства.

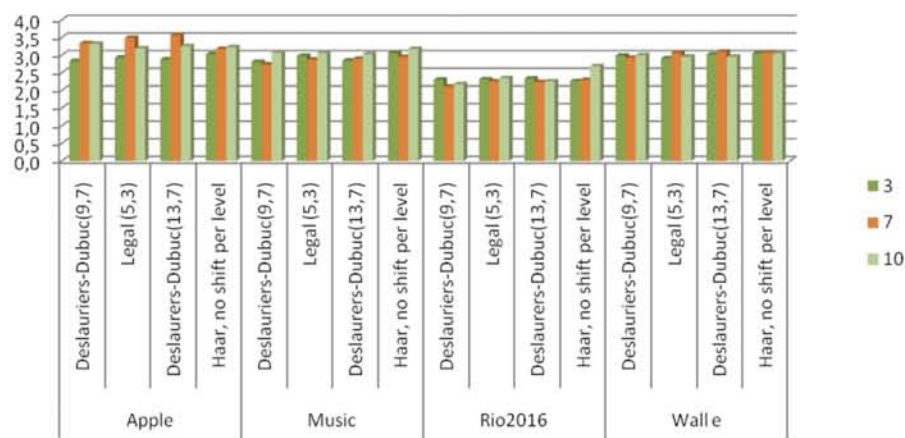
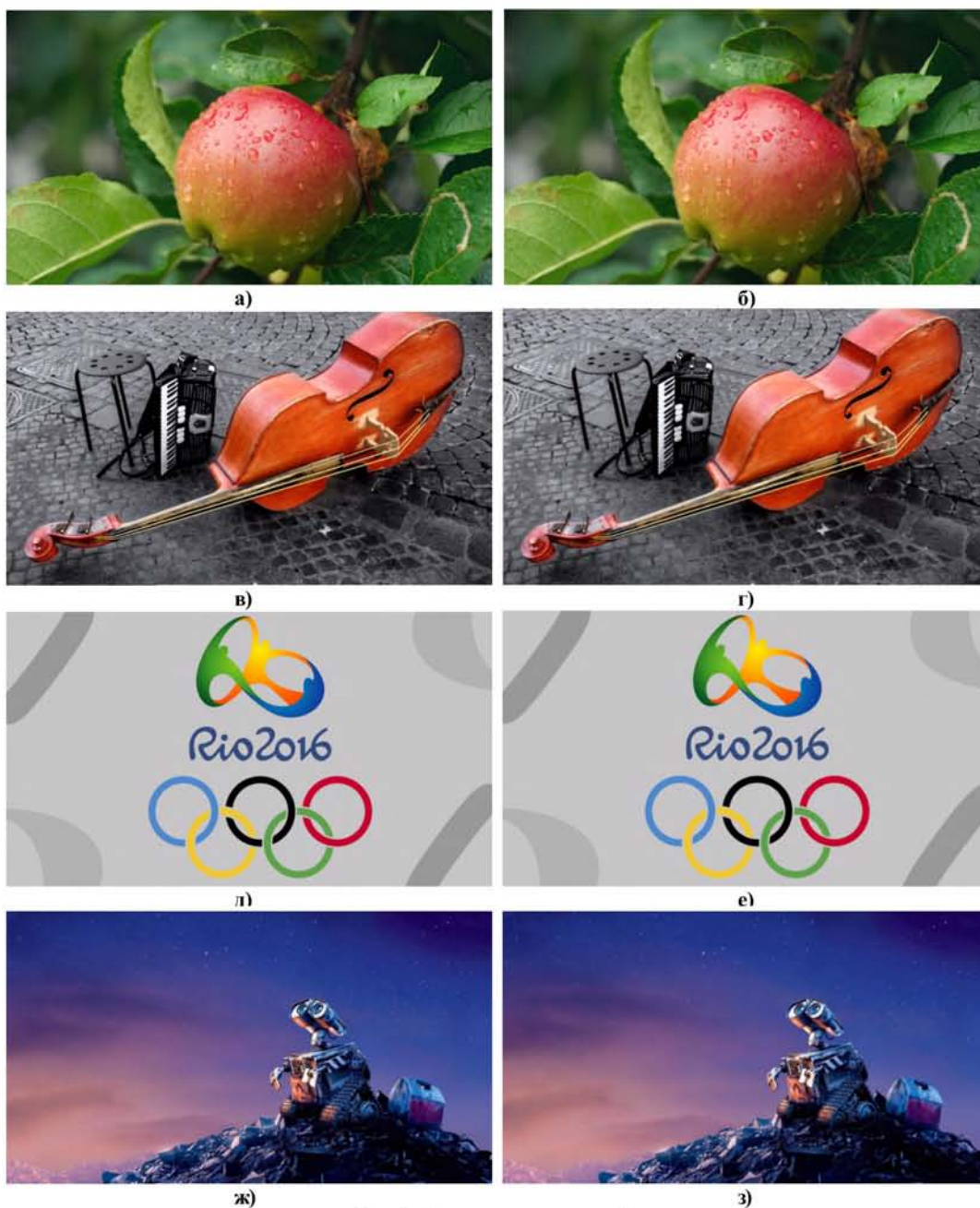


Рис.3. Гистограмма коэффициента К в зависимости вейвлет функций.

Рис.4. Восстановленные изображения
а, в, д, ж без применения масштабирования; б, г, е, з с применением масштабирования.

Не смотря на большой выигрыш (минимум 2.1 раза и максимум 3.6 раз), в этом методе есть недостаток восстановления, которое можно устранить с использованием улучшенных методов демасштабирования.

Заключение

Вейвлет функции дают хорошее качество восстановленных изображений в больших коэффициентах сжатия [5,6,7]. Применение масштабирования перед вейвлет преобразований дает в среднем трехкратное увеличение коэффициента сжатия, что дает выигрыш в среднем 90 кратном уменьшении размера исходного изображения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Dirac developer support, <http://dirac.sourceforge.net/index.html>
2. Носиров Х.Х., Рахимов Т.Г. Комбинированный метод сжатия вещательной видеoinформации, Сборник докладов Республиканской научно-технической конференции «Проблемы информационных и телекоммуникационных технологий», Ташкент, 2015.
3. <http://www.look.com.ua>
4. Бобобекова Д. Б. Исследование зависимости эффективности сжатия изображений от выбора типа вейвлет фильтра. Тезисы доклада в сборнике республиканской научно-технической конференции молодых ученых, исследователей, магистрантов и студентов «Информационные технологии и проблемы телекоммуникаций», 2013:178-179.
5. Гаврилов И.А., Пузий А.Н. Вейвлет видеокодек с большой величиной сжатия видеопотока. Статья в сборнике докладов Республиканской научно-технической конференции «проблемы информационных и Телекоммуникационных технологий», 2015:389-392.
6. Исмаилова З.А. Анализ интерполяционных методов масштабирования изображений. Статья в сборнике докладов Республиканской научно-технической конференции «проблемы информационных и Телекоммуникационных технологий» проходившей 12-13 марта 2015; Ташкенте. ТОМ III:408-411
7. Мухамедова Д.Б. Обеспечение больших коэффициентов сжатия видеопотоков в реальном масштабе времени. Статья в сборнике докладов Республиканской научно-технической конференции «проблемы информационных и Телекоммуникационных технологий» проходившей 12-13 марта 2015; Ташкенте. ТОМ III:419-421.
8. Гаврилов И.А., Пузий А.Н., Бабаян Р.И.. Инструментальное программное обеспечение для оценки эффективности масштабируемых преобразований ТВ изображений. Статья в сборнике статей международной научно-технической конференции «Радиоэлектроника, информационные и телекоммуникационные технологии: проблемы и развитие», проходившей 21-22 мая 2015; Ташкенте . 1-том: 243-246.
9. Исмаилова Э.А., Исмаилов Х.А. Инструментальное программное обеспечение для исследования интерполяторов на основе вейвлет фильтров LEGALL 5/3 и DESLAUREIS-DUBUC 9/7.

APPLICATION FEATURES DIGITAL SIGNAL PROCESSOR TMS320F2812

E.V. Ni

Tashkent University of Information Technologies, Uzbekistan

The article is devoted to the most commonly used digital signal processor (DSP) Texas Instruments company in digital signal processing. The characteristics of DSP TMS320F2812.

Keywords: digital signal processor, the architecture of a microcontroller, flesh-memory interface.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВОГО СИГНАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРА
TMS320F2812

Э.В. Ни

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан

Статья посвящена широко применяемым цифровым сигнальным процессорам (ЦСП) фирмы Texas Instruments в цифровой обработке сигналов. Представлены характеристики ЦПС TMS320F2812.

Ключевые слова: цифровой сигнальный процессор, архитектура, микроконтроллер, flesh-память, интерфейс.

При исследовании различных сигналов возникает необходимость в измерительных системах, позволяющих обрабатывать сигнал в реальном масштабе времени. К ним относятся, например, получение спектра сигнала, применение разнообразных фильтров к сигналу и т.п.

В области задач визуализации сигналов и построения измерительных систем существует несколько вариантов решений. Готовые приборы достаточно дорого стоят и не доступны многим разработчикам. Инструментальные средства разработки стоят дешевле, чем специализированные, но требуют использования специальных плат, подключаемых к компьютеру и специализированного программного обеспечения, которое не всегда удовлетворяет требованиям разработчика. Возникает необходимость в другом решении, которое позволило бы при небольших затратах создать измерительную систему, работающую не только как средство визуализации, но и позволяющую выполнять обработку сигналов.

В настоящее время, для эффективной обработки сигналов широко применяются цифровые сигнальные процессоры (ЦСП). Цифровой сигнальный процессор – проблемно-ориентированный процессор, предназначенный для выполнения математических операций, связанных с обработкой сигналов в реальном масштабе времени. Особое место на рынке ЦСП занимают ЦСП фирмы Texas Instruments. Эта фирма выпускает три основных семейства процессоров – C2000, C5000 и C6000, каждое из которых ориентировано на определенную предметную область. Семейство ЦСП C2000 рассчитано на применение в современных встроенных системах управления и контроля. Для решения такой задачи применялся процессор TMS320F2812.

Архитектурные особенности ЦСП TMS320F2812. Это 32-разрядный промышленный процессор с Flash памятью [1]. Он предназначен для построения систем управления двигателями, автоматических систем управления и преобразователей мощности.

Основу данного процессора составляет высокопроизводительное 32-разрядное процессорное ядро (до 150 MIPS), состоящее из следующих элементов:

- 32-разрядное АЛУ (R-M-W Atomic ALU), выполняющее операции типа «чтение-модификация-запись» за один машинный такт;

- аппаратный перемножитель (Multiplier), позволяющий выполнять операцию умножения двух 32-разрядных чисел или двух пар 16-разрядных чисел за один машинный такт;
- банк вспомогательных 32-разрядных регистров с собственным АЛУ, которые используются для формирования адреса ячейки памяти в режиме прямой и косвенной адресации;
- три 32-разрядных таймера общего назначения;
- контроллер JTAG-интерфейса, обеспечивающий возможность отладки программного обеспечения в реальном масштабе времени.

Как и все цифровые сигнальные процессоры, TMS320F2812 обладает большим набором внутренних шин для передачи данных между блоками памяти, периферийными устройствами и процессорным ядром.

Для максимального повышения производительности в процессоре TMS320F2812 применяется восьмиуровневый конвейер. Встроенная защита позволяет исключить ситуации одновременного чтения и записи по одному и тому же адресу. Специальный механизм слежения за переходами позволяет снизить задержку при выполнении операций ветвления. Результат выполнения последовательности команд появляется в каждом машинном цикле, т.е. при тактовой частоте 150 МГц время выполнения команды составит 6,67 нс.

ЦСП обладает широким набором периферийных устройств, что позволяет сократить количество внешних элементов при построении различных систем. К этим устройствам относятся:

- 12-разрядный 16-канальный АЦП, обеспечивающий скорость выборки данных до 12,5 MSPS (время преобразования 80 нс);
- два событийных устройства (Event Manager) с собственными таймерами, формирующие ШИМ-сигналы;
- разнообразный набор интерфейсных модулей (McBSP, CAN, SCI, SPI).

32-битные цифровые сигнальные процессоры семейства C28x™ объединяют в себе мощные и эффективные технологии цифровой обработки сигналов фирмы Texas Instruments с богатым набором периферийных устройств и простотой использования на уровне микроконтроллера. Архитектура контроллеров семейства C28x позволяет выполнять за один цикл операции типа 32х32 бит MAC либо две операции типа 16х16 бит MAC, превосходя по этому параметру любые другие аналоги с фиксированной точкой. Ядро содержит сверхбыстрый модуль управления прерываниями, что позволяет значительно снизить задержки при входе в прерывание.

Контроллеры семейства C28x обладают рядом уникальных возможностей, например, таких, как операции Чтение-Модификация-Запись за один цикл по любому из адресов памяти, что позволяет значительно повысить производительность и эффективность кода, многие другие инструкции также являются атомарными.

Ядро контроллеров семейства C28x оптимизировано для задач промышленной автоматизации, а разработанный параллельно с ним компилятор языка C позволяет добиться минимального оверхеда в 1.1 по отношению к ассемблеру. Кроме этого, ядро контроллеров семейства C28x поддерживает использование библиотеки "IQ-math", позволяя разработчику совмещать удобства использования математики с плавающей точкой с выгодной ценой платформы с фиксированной точкой.

Цифровые сигнальные процессоры C28x совмещают производительность 150 MIPS с преимуществами flash-технологии. Недорогие представители семейства F2808, F2806 и F2801 обеспечивают производительность в 100 MIPS. Все представители семейства C28x изготавливаются по субмикронной комплементарной КМОП-технологии с пятью металлизациями. На программном уровне контроллеры семейства C28x совместимы с популярной серией контроллеров TMS320C24x™ [2].

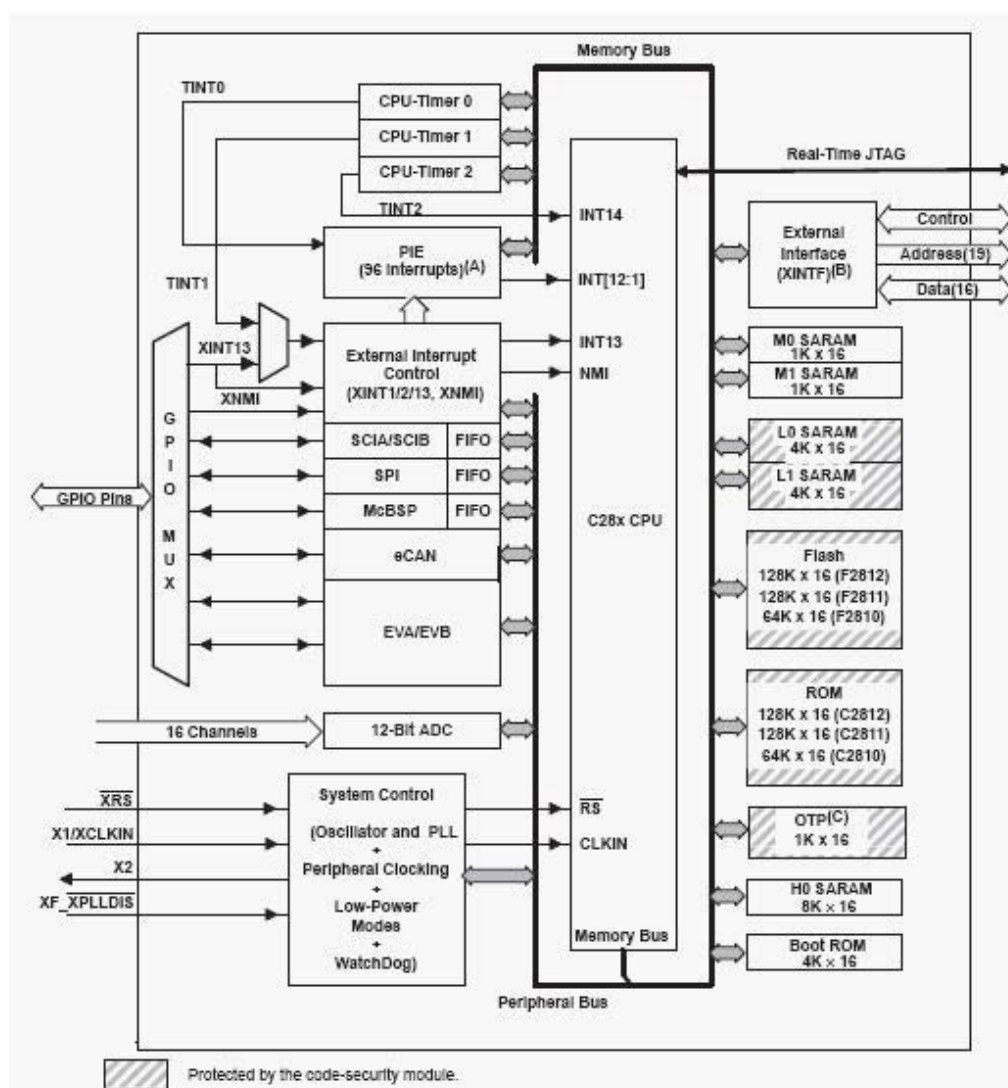


Рис. 1. Блок-схема TMS320F2812.

Высокопроизводительная организация памяти. Архитектура памяти контроллеров семейства C24x позволяет загружать коэффициенты из программной памяти непосредственно в ОЗУ, исключая необходимость в дополнительном ПЗУ для коэффициентов. Эта особенность, совместно с 4-уровневым конвейером, позволяет контроллерам семейства C24x выполнять большинство инструкций за один цикл.

Особенность DRAM-памяти, позволяющей осуществить две операции за один цикл, совмещенная с параллельной архитектурой обеспечивает контроллерам C24x возможность выполнять три одновременных операции с памятью за один машинный цикл.

Представители семейства C24x обладают различным набором встроенных типов памяти, включающих однопортовое ОЗУ, ПЗУ и Flash-память. Все представители семейства изготавливаются по субмикронной комплементарной КМОП-технологии с пятью металлизациями [4].

Периферийные устройства. Платформа TMS320C2000™ обладает высокой степенью интеграции периферийных устройств, свойственной микроконтроллерам и используемой для обработки смешанных сигналов, с высокой производительностью ядра цифрового сигнального процессора (DSP), встроенной перепрограммируемой flash-памятью, прецизионными аналоговыми, цифровыми и коммуникационными периферийными устройствами. Такой уровень интеграции упрощает разработки и удешевляет их, позволяя реализовывать однокристалльные решения [2].

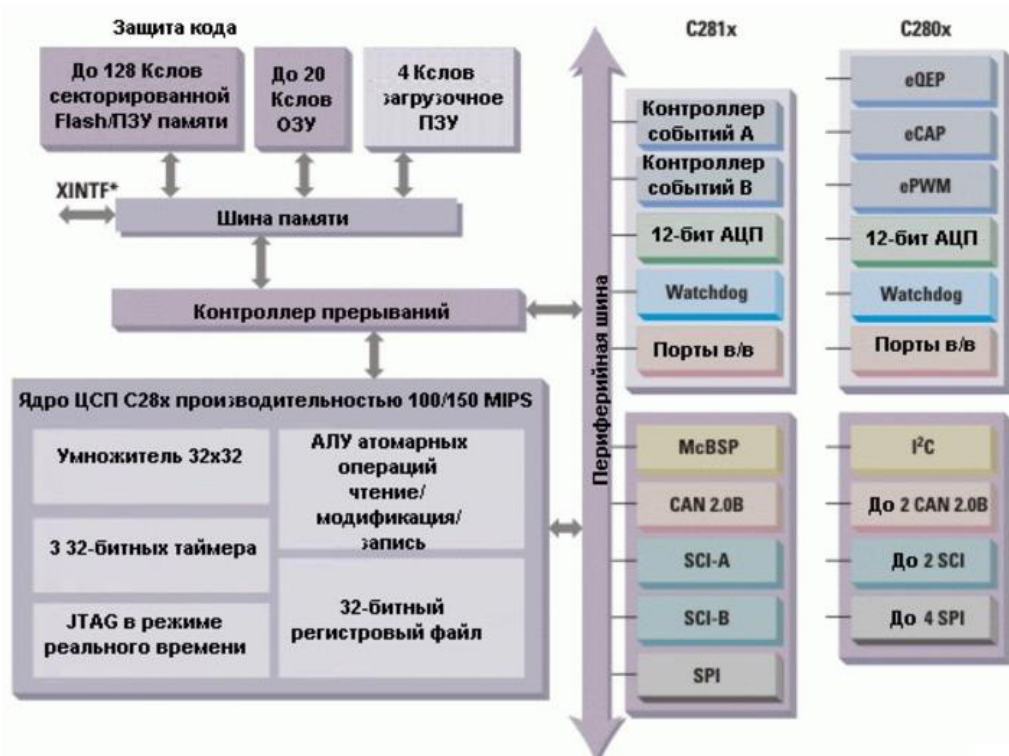


Рис.2. Архитектура TMS320F2812.

Flash-память. Модуль Flash-памяти с варьируемым объёмом от 16 to 256КБ позволяет разработчику многократно изменять программу в контроллере, в том числе и непосредственно в готовом изделии. Возможность перепрограммирования Flash-памяти обеспечивает максимальную лёгкость и удобство обновления программных версий приборов.

Flash-память контроллеров семейства C2000™ разбита на секторы, что позволяет пользователю программировать лишь часть памяти, не осуществляя предварительного полного стирания. Кроме этого, контроллеры семейства C2000™ обладают уникальной возможностью защиты кода 32-х или 64-битным паролем.

Использование в платах АЦП на шину PCI сигнальных процессоров позволило не только повысить надёжность продукции, но и снизить виртуальную стоимость одного измерительного канала более, чем в два раза по сравнению со стоимостью измерительного канала зарубежных систем. Выпускаемые фирмой платы АЦП L-761, L-780 и L-783 оснащены DSP от Analog Devices ADSP-2184/85/86 с тактовой частотой 40 МГц. Эти процессоры обладают своим собственным контроллером ПДП (IDMA), благодаря чему пользовательская программа может обращаться к любой ячейке памяти центрального процессора, не прерывая работы самого DSP, при этом скорость обмена составляет приблизительно 10 Мб/с. Наличие собственного контроллера ПДП позволяет отлаживать и программировать DSP в “горячем режиме”, что предоставляет дополнительные удобства при разработке собственных приложений под DSP [3].

Заключение

Подводя итог, нужно сказать, что цифровые сигнальные процессоры, несмотря на определенные ограничения, по-прежнему остаются одним из наиболее перспективных средств обработки сигналов. Их функциональные возможности и область применения постоянно расширяются, а себестоимость стремительно падает. В этой связи использование DSP в платах АЦП безусловно является следующим шагом в развитии современных систем аналогово-

го ввода. Считаю, что в будущем роль этих изделий для подобных систем станет еще более значимой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сперанский В. С. Сигнальные микропроцессоры и их применение в системах телекоммуникаций и электроники. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия - Телеком, 2008.
2. Солонина А. И., Улахович Д. А., Яковлев Л. А. Алгоритмы и процессоры цифровой обработки сигналов. — СПб: БХВ-Петербург, 2001: 464 с.
3. Блейхут Р. Быстрые алгоритмы цифровой обработки сигналов. – М.: Мир, 2000.
4. Корнеев В.В. Современные микропроцессоры. – М.: Нолидж, 2000.

RESEARCH OF DEPTH WAVELET TRANSFORMATION OF “DIRAC” VIDEO CODEC EFFECT ON THE COMPRESSION RATIO

A.N. Puziy, K.S. Kolyujniy

Tashkent University of Information Technologies, Uzbekistan

E-mail: puziy-2008@mail.ru

The effect of depth of wavelet transforms on the TV image compression ratio for experimental Dirac wavelet video codec was studied. The estimation of its work efficiency at different values of the bit rate of the communication channel was given.

Keywords: video stream, depth of wavelet transformation, video compression, Dirac video codec

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГЛУБИНЫ ВЕЙЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В ВИДЕОКОДЕКЕ «ДИРАК» НА ЗНАЧЕНИЕ СТЕПЕНИ СЖАТИЯ

А.Н. Пузий, К.С. Колужный

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан

E-mail: puziy-2008@mail.ru

В статье проводится исследование влияния глубины вейвлет-преобразований на величину сжатия ТВ изображений для экспериментального вейвлет-видеокодека Дирак, и дается оценка эффективности его работы при различных величинах битрейта канала связи.

Ключевые слова: видеопоток, глубина вейвлет-преобразований, компрессия видеоданных, видеокодек Дирак.

Введение

С развитием цифрового телевидения наряду с ростом всех инфокоммуникационных отраслей в нашей стране наблюдается значительная потребность в увеличении качества и количества передаваемых данных по существующим каналам связи. В частности растет количество телевизионных (ТВ) программ в стандартах высокой четкости, которые отличаются значительным объемом данных. При этом в условиях ограниченного частотного ресурса, увеличить число передаваемых программ при сохранении качества изображений можно только создавая более эффективные методы сжатия ТВ изображений видеопотока. Для этих целей одним из эффективных механизмов обработки изображений, является применение различных вейвлет-функций (wavelet functions), а если конкретно, то вейвлет-фильтров на их основе.

Особая роль здесь отводится практике применения вейвлетов для решения задач сжатия и обработки изображений, являющихся нестационарными по своей природе. В этой области применение вейвлет-фильтров позволило достичь одновременного снижения сложности и повышения эффективности кодеров. Одним из нескольких проектов, использующих вейвлеты для сжатия видео является кодек Dirac, разрабатываемой группой BBC (British Broadcasting Corporation) [1] в Великобритании. В этом кодеке используются 7 вейвлет-фильтров: **Deslauriers-Dubuc (9,7)**, **LeGall(5,3)**, **Deslauriers-Dubuc (13,7)**, **Haar, no shift per level**, **Haar, one shift per level**, **Fidelity wavelet, Int. approx**, **Daubechies(9,7)**. Dirac использует сжатие с помощью вейвлетов вместо дискретного косинусного преобразования (ДКП), применяющегося в большинстве реализаций таких стандартов как H.264 или VC-1. И он разрабатывается с открытым кодом для исследовательских целей [2].

Одним из эффективных механизмов обработки изображений является квантование, разбивающее пространство сигналов на ячейки. Все сигналы, попавшие в одну и ту же ячейку, считаются неотличимыми друг от друга. Зрительная система человека также разбивает пространство сигналов на ячейки сложной формы и не видит различий в сигналах из одной и той же ячейки. Это подтверждается огромным количеством психофизических опытов. Формально эта задача рассматривается в теории энтропии однако, несмотря на обилие работ, на сегодняшний день пока не найдено однозначное конструктивное решение, обеспечивающее сохранение качества изображений при больших степенях сжатия видеоданных [3]. С точки зрения источника сигналов квантователь должен отслеживать изменения статистических свойств изображения, а с позиций получателя - должен согласовывать форму своих ячеек с формой и размером ячеек зрительной системы.

На данный момент накоплено большое количество знаний о методах квантования изображений [4-6]. Как правило, процедура квантования содержит операции деления и округления реальных значений яркости пикселей изображения на коэффициенты квантования. Если в результате деления яркости получается значение меньше, чем 0.5, то операция округления делает его равным 0. В пределах ячейки такие нулевые значения формируются в цепочки и «отбрасываются» из процесса обработки изображения.

Избыточность данных ТВ изображений является центральным понятием цифрового сжатия данных. Компрессия видеоданных производится для уменьшения их объема за счет устранения избыточной информации.

Проблема сжатия заключается еще и в том, что количество избыточной информации в изображении сильно зависит от их сюжета. На рисунке 1. представлены примеры сжатия без потерь качества изображения различных сюжетов.



а) Компрессия составила 25 раз.

б) Компрессия составила 3 раза.

Рис. 1. Результаты сжатия изображений различной структуры без потерь качества.

Как видно, из приведенных изображений более однородное изображение (Рис. 1, а) сжимается в 8 раз больше, чем изображение горного пейзажа с высокой детальностью (Рис. 1, б). Поэтому для управления величиной сжатия видеоданных после вейвлет-преобразования (ВП) применяется квантование, при котором коэффициенты ВП делятся на определенные числа с последующим округлением результата до целочисленных значений. Это с одной стороны, снижает динамический диапазон коэффициентов, для сохранения которых требуется меньшее количество бит данных, а с другой стороны, увеличивает длину цепочек нулевых коэффициентов, что увеличивает коэффициент сжатия данных изображения. Однако, структура данных коэффициентов ВП иная, чем при ДКП и представляет собой вложенные квадранты.

Материалы и методы

Итак, изображения с относительно однородным сюжетом сжимается хорошо, а изображения с высокой детальностью – плохо. Такой режим работы хорошо подходит для хранения видео на компьютере или различных носителях, но при работе с каналом связи, имеющим постоянную скорость передачи данных, необходимо согласовывать объемы сжатых видеоданных с пропускной способностью каналов. Если объем сжатых видеоданных превышает пропускную способность, то такие кадры «дожимаются» применением квантователя до нужного объема за счет потери части полезной информации, что приводит к ухудшению визуального качества изображений. Поэтому для оценки влияния параметров квантователя и типов вейвлет фильтров на результат компрессии было проведено исследование по определению влияния значений битрейта на коэффициент сжатия и качество видеопотока для различных вейвлет фильтров и глубины преобразования. Исследования проводились для битрейтов 3, 2, 1 и 0.5 Мбит/с на 3 видеопоследовательностях различных сюжетов и жанров, представленных на рисунке 2 при глубине вейвлет-преобразований равной 3 и 4, при использовании различных вейвлет фильтров. Глубина подразумевает количество итераций вейвлет-преобразования, проводимых над изображением, точнее над высокочастотной его частью.



Рис. 2. Тестовые видеосюжеты для обработки их статических изображений.

Результаты и обсуждение

Так как одна статья не может вместить наглядные результаты всех исследований, то в статье приводятся графики обработки только одной видеопоследовательности (видео «Болельщики»). Составим трехмерные графики зависимостей степени сжатия видеопотока для каждого вейвлет-фильтра от битрейта при различных величинах глубины вейвлет преобразований (Рис. 3-4):

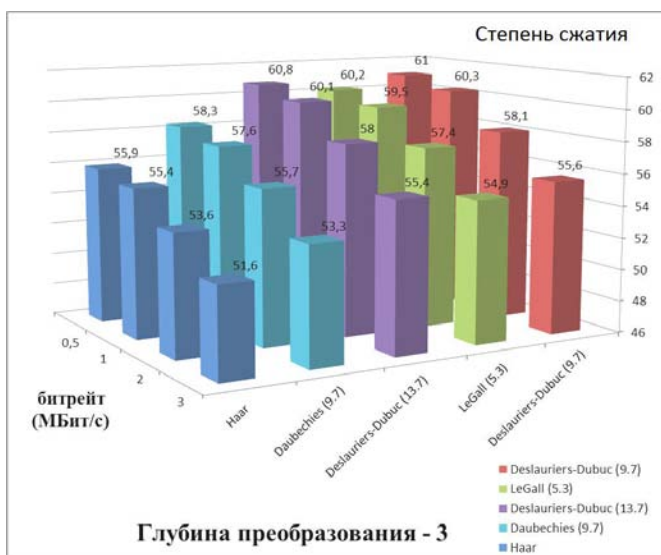


Рис. 3. Зависимость коэффициента сжатия от битрейта для вейвлет функций при глубине вейвлет преобразования равному 3 для сюжета (Болельщики).

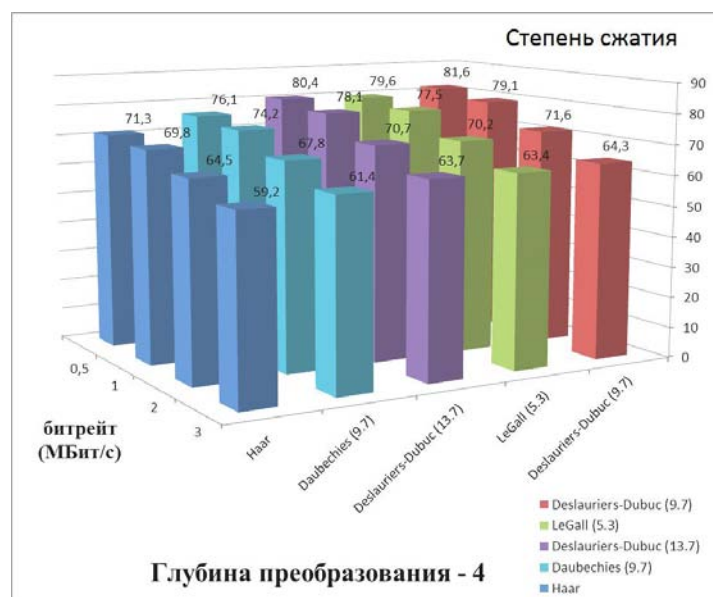


Рис. 4. Зависимость коэффициента сжатия от битрейта для вейвлет функций при глубине вейвлет преобразования равному 4 для сюжета (Болельщики).

Очевидно, что увеличение глубины вейвлет-преобразования на одну позицию в среднем влечет увеличение степени сжатия в 1.3 раза.

При этом необходимо следить за приемлемостью качества изображения. Далее проведем исследование зависимости среднего квадратического отклонения сжатых ТВ изображений от битрейта для каждого из исследуемых кодеков при изменении глубины вейвлет-преобразований (Рис. 5-6).

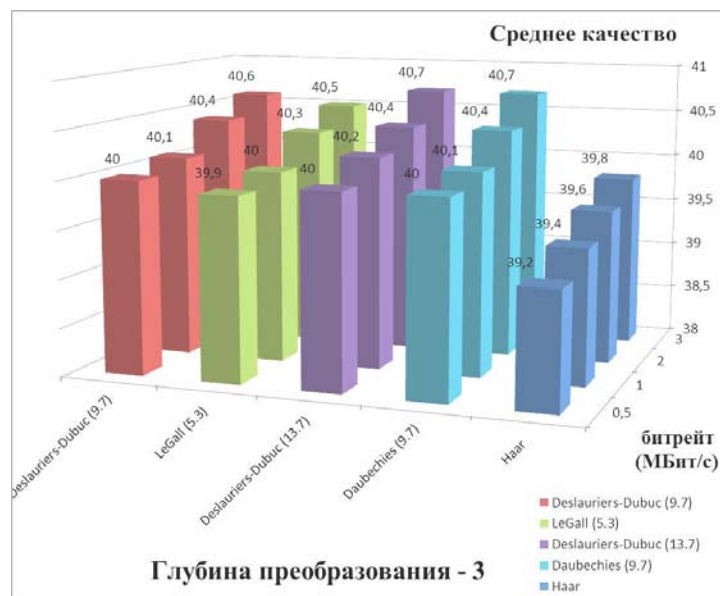


Рис. 5. Зависимость коэффициента искажений от битрейта для вейвлет функций при глубине вейвлет преобразования равному 3 для сюжета (Болельщики).

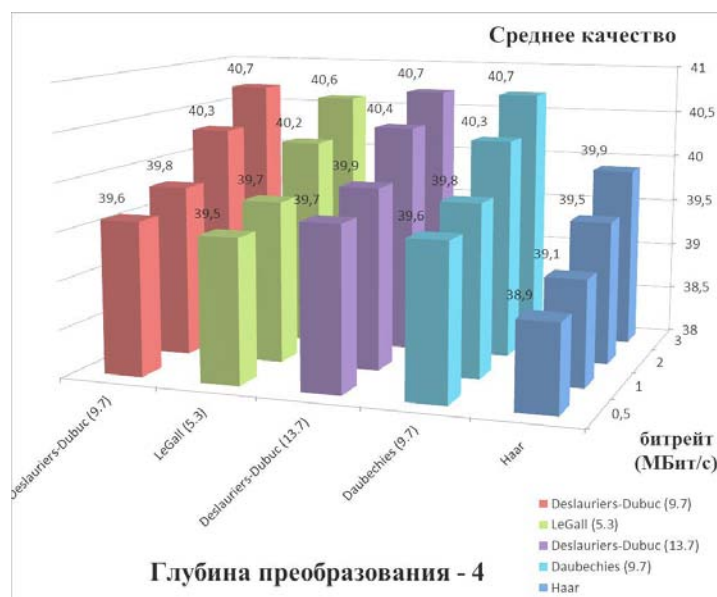


Рис. 6. Зависимость коэффициента искажений от битрейта для вейвлет функций при глубине вейвлет преобразования равной 4 для сюжета (Болельщики).

Несмотря на то, что параметр визуального качества изображений – величина достаточно чувствительная к изменениям, графики представленные выше говорят о бесспорной необходимости применять увеличение глубины вейвлет-преобразований для регуляции битрейта каналов связи, так как эта манипуляция мало влияет на качество восстановленного изображения.

В результате оценки эффективности работы вейвлет видеокодека Dirac экспериментальные исследования оценки величины сжатия и коэффициента искажения для трех тестовых видеопоследовательностей от глубины вейвлет преобразования, типа вейвлет фильтра и фактора качества показало, что вейвлет фильтр Haar имеет самые худшие показания по сжатию и коэффициенту искажений. Вейвлет фильтры Deslauriers-Dubuc (9.7), LeGall (5.3), Daubechies (9.7) и Deslauriers-Dubuc (13.7) меньше остальных искажают изображения.

Заключение

В целом, результаты исследования подтверждают, изображения с относительно однородным сюжетом сжимается хорошо, а изображения с высокой детальностью – плохо на всех исследуемых фильмах.

Глубина вейвлет-преобразований имеет не малое значение для коэффициента сжатия. Из полученных данных видно, что при глубине вейвлет-преобразований 4, коэффициент сжатия почти в два раза выше, чем при глубине преобразования равной 3. В то время как применение увеличения глубины вейвлет-преобразований для регуляции битрейта каналов связи мало влияет на качество восстановленного изображения.

Таким образом, при адаптации скорости потока под возможности канала стоит варьировать не только коэффициенты квантования, а гораздо эффективнее будет изменить глубину вейвлет-преобразований.

Также проанализировав полученные данные исследования, можно сделать выводы, что вейвлет фильтр Haar в большинстве случаев уступает другим вейвлет фильтрам по коэффициенту сжатия и качеству изображений, а наилучшие результаты дают фильтры Deslauriers-Dubuc (9.7), LeGall (5.3) и Deslauriers-Dubuc (13.7).

ЛИТЕРАТУРА

1. Dirac Specification Issued: 2.2008.<http://diracvideo.org/download/dirac-research/documentation.html>
2. http://unicon.uz/press/ict-news/2015-11-16/perspektivy_tsifrovogo_tv.html.
3. Rodionov I. Problems of streaming video service organization in mobile networks. Proceedings 2005 of St.Petersburg. IEEE Chapters. 2005; 110:17.
4. Сэломон. Д. Сжатие данных, изображений и звука. М.: Техносфера, 2004;365.
5. Ватолин Д., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин В. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео. М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2003;197с.
6. Л.Н. Иванов, А.Н. Степанов. Особенности сжатия изображения на основе вейвлет-преобразования. <http://www.library.mephi.ru/data/scientific-sessions/2002/14/1041.html>.

THE MOTION ESTIMATION METHODS IN INTERFRAME IMAGE PROCESSING IN “DIRAC” VIDEO CODEC

A.N. Puziy, R.R. Ibragimov

Tashkent University of Information Technologies, Uzbekistan
puziy-2008@mail.ru

The article analyzed the motion estimation of blocks of pixels methods used in motion compensation mechanisms for video objects within video streams inter-frame coding with the experimental Dirac video codec.

Keywords: pixel, motion compensation, motion estimation, Dirac video codec, block, macroblock, video compression.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ДВИЖЕНИЯ В МЕЖКАДРОВОМ КОДИРОВАНИИ ВИДЕОКОДЕКА «ДИРАК»

А.Н. Пузий, Р.Р. Ибрагимов

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
puziy-2008@mail.ru

В статье проводится анализ методов оценки движения блоков пикселей, используемых в механизмах компенсации движения видеообъектов при межкадровом кодировании видеопотоков экспериментальным видеокодеком Дирак.

Ключевые слова: пиксель, компенсация движения, оценка движения, видеокодек Дирак, блок, макроблок, видео компрессия.

Введение

Переход телевизионного вещания с аналогового на цифровой формат сопряжен с необходимостью решения серьезных проблем, основными из которых являются обеспечение надежного помехоустойчивого кодирования цифрового потока и эффективная компрессия видео данных при сохранении приемлемого качества изображений на экранах телевизоров.

Требование по эффективной компрессии видеоданных связано с тем, что при преобразовании аналогового телевизионного сигнала в цифровую форму, выходной поток видеоданных может достигать 240 Мбит/с, что за час передачи составляет 108 Гбайт. Это требует для передачи сигналов цифрового телевидения каналы связи с полосой пропускания в 120 МГц, что соответственно, не позволяет передавать такой огромный объем информации по стандартным 8 мегагерцовым телевизионным радиоканалам. Да и операции записи и хранения столь больших объемов информации на цифровых серверах до сих пор вызывают трудностями. Поэтому, для согласования параметров сигналов и каналов передачи, применяют различные методы сжатия видеоинформации, основанные на устранении избыточной информации ТВ изображений. Если их не использовать, то средний фильм будет занимать сотни Гигабайт. Поэтому для организации вещания в реальном времени и более рационального использования дискового пространства, цифровое видео, всегда сжимается. При этом сжатие информации обычно происходит за счет устранения избыточной (предсказуемой) информации. В специфике телевидения основное сжатие обеспечивается устранение временной или межкадровой избыточности, основанной на том, что в пределах одного видеосюжета информация в соседних кадрах обычно изменяется мало (Рис.1). Поэтому, если передавать только изменения изображений относительно опорного кадра, например, в

виде межкадровой разности, то можно получить довольно большие результаты сжатия видеопотока. Однако на практике межкадровая разница обычно не применяется, поскольку при небольшом изменении ракурса съемки взаимные координаты пикселей изображений смещаются и значения межкадровой разницы возрастает, увеличивая объем межкадровой информации.



Рис.1. Изображения смежных кадров видеосюжета и их межкадровая разница.

Поэтому на практике применяют более сложную межкадровую обработку на основе компенсации движения (КД) фрагментов изображений в смежных кадрах. Суть метода заключается в поиске фрагментов изображения первого кадра в предполагаемых местах следующего кадра. Если такие фрагменты находятся, то вместо них передаются их новые координаты – вектора перемещения. Таким образом, например, 256 байтов блока размером 16x16 пикселей можно заменить 1-2 байтами его новых координат, что резко уменьшает передаваемый объем видеоданных. При этом структура видеопотока состоит из опорного кадра, где устраняется только внутрикадровая избыточность и одного или нескольких типов кадров передающих межкадровые различия, а также дополнительного блока метаданных векторов перемещения блоков. Такая обработка видеопотока реализуется в стандартах сжатия семейства MPEG и многих других видео кодеках [1].

Несмотря на довольно большое разнообразие методов компенсации движения, все они базируются на оценке движения видеообъектов в кадрах видеопотока. Поэтому оценим работу наиболее распространенных методов оценки движения видеообъектов.

Материалы и методы

Оценка движения (ОД) заключается в нахождении смещения каждого блока в подходящей ссылочной области ранее закодированного кадра. Правильный выбор прогнозной ссылки минимизирует межкадровые различия, что увеличивает степень сжатия. Смещение между текущей областью или блоком и ссылочной областью (вектор движения) может быть ограничено семантикой стандарта кодирования. Центр ссылочной области обычно располагается в прямоугольной окрестности исследуемой текущей области или блока. Вектор движения указывает на любую ссылочную область внутри этого большего квадрата (область поиска). Цель алгоритма компенсации движения состоит в нахождении вектора движения, который минимизирует межкадровые различия после компенсации движения. Выбор алгоритма ОД зависит от быстродействия аппаратно-программного обеспечения видеокодека, а также от того, делается ли оценка движения поблочно или на основе областей [2].

Оценка движения кодирующего устройства, является наиболее сложной частью системы кодирования и требует огромных вычислительных ресурсов.

Так, видеокодек Dirac для кодирования и декодирования несжатого видео использует 3-ступенчатый подход:

- На первой стадии векторы движения обнаруживаются для каждого блока и в каждом блоке ссылки с использованием иерархического (многоуровневого) метода оценки движения определяются с точностью до пикселей.
- На второй стадии эти векторы уточняются с точностью до суб-пикселя.
- На третьей стадии выбирается метод расчета, объединяющий векторы движения и блоки с подобным движением [3].

Оценка движения получается самой точной только при участии всех трех компонентов, однако с точки зрения вычислений, использование всех трех компонентов требует огромных затрат на вычислительные ресурсы и мало пригодны для работы в реальном масштабе времени. Поэтому на практике часто применяют иерархический метод ОД.

Иерархический метод оценки движения существенно ускоряет работу, при этом кодируемый и базовый кадры сначала уменьшаются в два раза по высоте и ширине, далее полученные изображения уменьшаются еще раз, и так далее до получения нужного результата. Процесс повторяется L раз, где L – параметр алгоритма. В результате формируется $L+1$ уровней иерархии. На каждой стадии иерархии векторы из более низких уровней используются в качестве направлений для поиска в более высоких уровнях. Это резко уменьшает пошаговое количество действий в процессе поиска для большого потока. При этом размер блока остается постоянным, поэтому на каждом уровне есть только четверть блоков, которые распределены так, что каждый блок соответствует четырем блокам. Таким образом, каждый блок обеспечивает вектору направляющую четырем блокам на последующем более высоком уровне. Причем, каждая проверка на соответствие блоков выполняется на фоне поиска в малом диапазоне вокруг направляющего вектора. Для этой цели часто используется система показателей RDO (Remote Data Objects-Удалённые объекты данных).

После выполнения алгоритма иерархической оценки движения выполняется квадратичное разбиение изображения на блоки переменного размера. При этом разбиение производится независимо для каждого сегмента.

Как было отмечено, иерархический подход существенно уменьшает вычислительные затраты, используемые в оценке движения для эквивалентного диапазона поиска. Однако есть риски пропустить небольшие движения, которые препятствуют принятию правильного решения, когда существует множество движений рядом друг с другом.

Чтобы уменьшить вероятность этого события, в кодере Dirac всегда использует нулевой вектор (0.0), который позволяет отслеживать как медленные, так и быстрые видеообъекты. Кроме того, уже найденные векторы движения в соседних блоках, могут также быть использованы в качестве направляющих векторов, если они уже не были задействованы в текущем действии.

Поскольку у каждого слоя по горизонтали и вертикали есть два разрешения, то поиск осуществляется в области ± 1 пикселей направляющих векторов. На самом деле диапазоны поиска всегда больше ограниченной области, т.к. это может стать причиной системного прерывания оценки движения в локальном минимуме.

Процесс работы алгоритма иерархической оценки движения, основанный на квадратичном разбиении, основывается на делении изображения на квадратные блоки большого размера (например, 128×128 пикселей), которые называются сегментами. Затем каждый сегмент, в свою очередь, может быть поделен на четыре квадратных блока и так далее.

Алгоритм может быть использован как в режиме оценки движения при уже известном шаге квантования, так и в режиме оценки движения с ограничением.

Вначале описывается режим использования оценки движения при уже известном шаге квантования. Для этого сначала описывается «быстрый» алгоритм иерархической оценки движения, с помощью которого формируется множество вариантов кодирования сегмента: вариант кодирования с одним вектором движения, с четырьмя векторами и так далее.

Затем описывается рекурсивный алгоритм разбиения $L1$ -кадра на блоки переменного размера, который минимизирует битовые затраты на иерархическое дерево при условии, что битовые затраты на разностные блоки будут минимальны.

После этого описывается процедура кодирования векторов движения P -кадра и показывается, что при таком способе кодирования рекурсивный алгоритм разбиения также минимизирует битовые затраты на векторы движения при условии, что битовые затраты на

разностные блоки будут минимальны в множестве вариантов кодирования сегмента. Затем описываются особенности использования данного алгоритма для L2-кадров.

Особенность обработки L2-кадра заключается в том, что для каждого сегмента формируются три варианта разбиения. Отличие этих трех вариантов заключается в способе формирования разностных макроблоков:

- в первом варианте разностные блоки формируются с использованием предыдущего базового кадра;
- во втором варианте разностные блоки формируются с использованием следующего базового кадра;
- в третьем варианте разностные блоки формируются с использованием предыдущего и следующего базовых кадров.

Затем из трех вариантов разбиений выбирается лучший, обеспечивающий минимум битовых затрат на разностные макроблоки.

Результаты и обсуждение

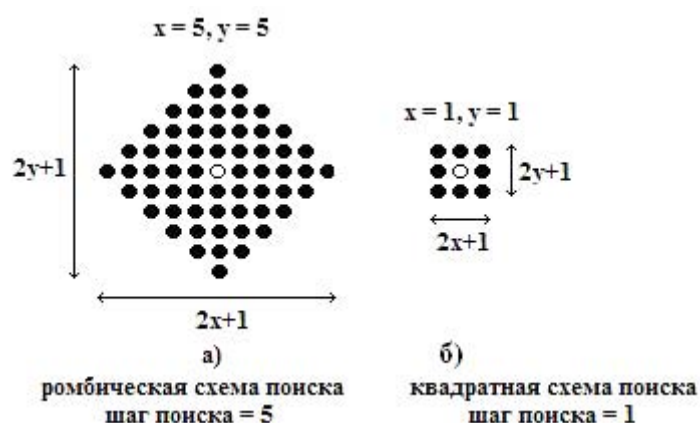
Проведенные исследования видеокодека Дирак показали, что первым шагом в иерархической оценке движения в Дираке является 12-уровневое преобразование - *down conversion* (уменьшение размеров в n раз) внутренних (inter) кадров (как P, так и B). Число уровней зависит от формата изображения (линейных размеров – высоты и ширины) и может быть вычислено по формуле 1 [4].

$$level = \left\lceil \min \left(\log_2 \left(\frac{width}{12} \right), \log_2 \left(\frac{height}{12} \right) \right) \right\rceil \quad (1)$$

Исходя из уравнения (1), число уровней преобразования размеров может быть 4 или 6, в зависимости от видеоформата - CIF или HD (1920x1080). В процессе данного преобразования ширина и высота кадров уменьшаются в 2 раза на каждом уровне преобразования.

Оценка движения начинается с самого низкого разрешения (наименьшие размеры кадра) и проходит последовательно до тех пор, пока не будет проведена для кадров исходного размера.

В кодеке Дирак используются ромбическая и квадратная схема оценки движения (Рис.2).



На нижнем уровне преобразования используется ромбическая форма (Diamond shape) области, в которой происходит поиск, при этом шаг поиска равен 5 [4]. На всех остальных уровнях используется квадратная форма области поиска с шагом 1. На рисунке 2 представлены обе формы области поиска, где для нижнего уровня используется 61 точка поиска в ромбической форме и 9 точек в квадратной форме [4]. Причем, вначале поиска генериру-

ются списки кандидатов на поиск. Этот список состоит из нескольких точек, которые выбираются по определенной схеме (Рис.2) и центрированы относительно предсказанного вектора движения. Предсказанный вектор движения может быть *нулевым*, *предсказанным в пространстве* или *направляющим вектором движения*.

Предсказанный в пространстве вектор движения представляет собой средний вектор блоков 1, 2 и 3 или вектором средних значений блоков 1 и 2, как показано на рис. 3, в зависимости от положения текущего обрабатываемого блока.

Направляющий вектор представляет собой вектор движения, наилучшим образом отражающий положение соответствующего блока на ближайшем нижнем уровне иерархии и не доступный для самого нижнего уровня.

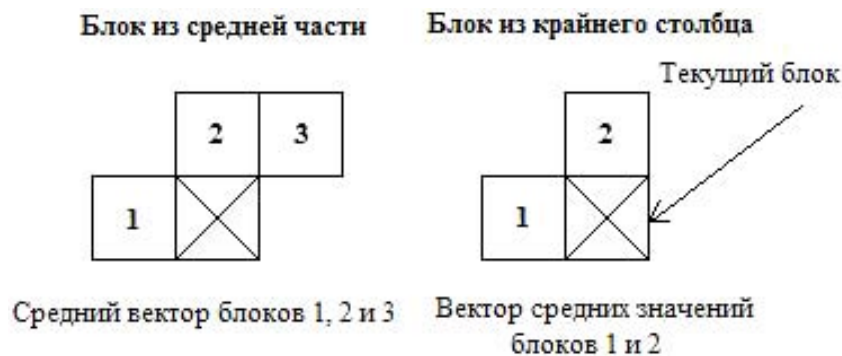


Рис 3. Пространственное предсказание вектора движения в Дираке.

На рисунке 4 представлена 4-х уровневая оценка движения, применяемая для формата CIF в экспериментальном видеокодеке «Дирака»

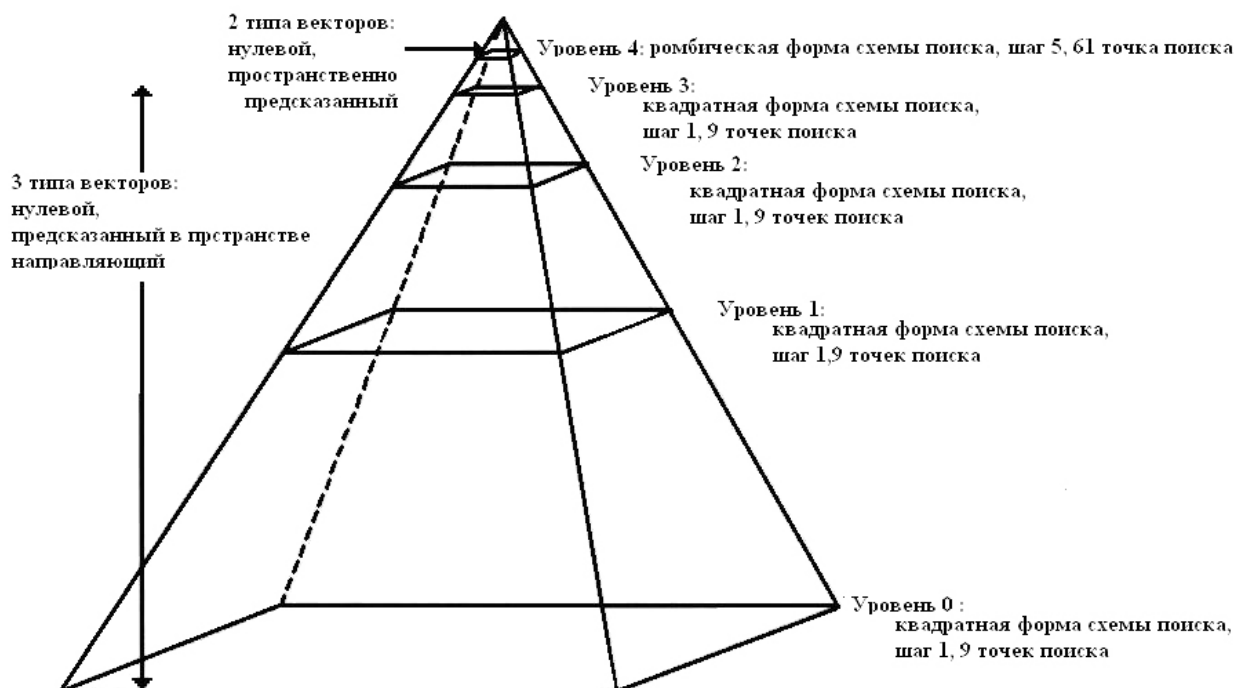


Рис.4. 4-х уровневая оценка движения для формата CIF в видеокодеке Дирак.

Как видно из рисунка 4, для нижнего уровня формируются два списка кандидатов - для нулевых и предсказанных в пространстве векторов с применением ромбической схемы поиска. При этом для оценки движения используется метрика схожести между блоками

изображения SAD (Sum of the Absolute Difference). SAD используется из-за невысокой алгоритмической сложности и высокой скорости работы алгоритма [5]. Кроме того, существует возможность параллелизации нахождения SAD для различных блоков, так как каждый из блоков обрабатывается отдельно. После нахождения блоков-кандидатов, происходит финальная часть оценки движения, для чего обычно используются более точные алгоритмы, лучше учитывающие особенности человеческого восприятия.

На начальном этапе поиска вычисление SAD проводится только для центральной точки ромбической схемы в каждом из списков кандидатов и находится список, для которого значение SAD минимально. Списки кандидатов на поиск выбираются следующим образом: минимальное значение SAD умножается на 1.5 и выбираются все списки кандидатов, для которых SAD менее этого значения. Таким образом, максимум может быть 2 списка кандидатов и 122 точки поиска, которые могут быть вовлечены в поиск на нижнем уровне, если нет пересечений между двумя списками. Далее происходит вычисление SAD для всех выбранных списков кандидатов на соответствующих точках поиска и координаты точки поиска, дающей наименьшее значение SAD, принимаются как наилучший вектор движения.

Процедура поиска для следующих уровней остается такой же, за исключением добавления еще одного списка кандидатов, который центрируется относительно направляющего вектора. Таким образом, для квадратной схемы поиска (Рис.2) используется три списка кандидатов и максимальное число точек поиска равно 27, если списки не пересекаются.

После прохождения всех этих уровней достигается точность векторов движения в один пиксель. Дирак позволяет достичь точности в 1/8 пикселя. Для этого оценка движения происходит на подпиксельном уровне, где текущее и ссылочные изображения увеличиваются в два раза, а вектор движения для пиксельной точности умножается на 2, затем происходит поиск для достижения точности вектора движения в 1/2 пикселя. Представленная процедура повторяется до тех пор, пока не будет достигнута требуемая точность.

После достижения требуемой точности векторов движения для каждого из блоков начинается последний этап оценки движения – выбор режима (mode decision). ОД проводится с использованием метрики оценки движения RDO [6], которая состоит из основной метрики совпадения блоков (SAD) и некоторой константы гладкости векторов движения. Величина гладкости основывается на разности между вектором движения-кандидата и медианой соседних, ранее вычисленных векторов движения. Полная метрика является комбинацией этих двух метрик. При этом задается вектор V с компонентами V_x и V_y в декартовых координатах, который связывает блок P из текущего кадра с блоком R из ссылочного кадра данным отношением $R = V(P)$ [4]:

$$SAD(P,R) + \lambda_{ME} \times \max(|V_x - M_x| + |V_y - M_y|, 48) \quad (2)$$

где, M_x и M_y – соответствующие компоненты по осям x и y среднего вектора движения, вычисленного по векторам движения левого, верхнего и верхнего-левого блоков; λ_{ME} – взвешенный множитель Лагранжа (λ). В Дираке для контроля качества закодированных кадров используется параметр Quality Factor (QF) – фактор качества.

QF играет важную роль, так он используется и в процессе RDO для оценки движения и квантования, как множитель Лагранжа (λ). Отношение между λ и QF задается следующим выражением [4]:

$$\lambda = (10^{(10-QF)/2.5})/16 \quad (3)$$

В видеокодеке «Дирак» предусмотрено 12 режимов компенсации движения, которые включают в себя 3 уровня разделения макроблоков и 4 режима предсказания. Макроблок

представлен массивом из 4x4 блоков. При этом существует 3 способа деления макроблока (Рис.5) [4]:

- Уровень разделения 0 (Split level 0): без разделения при котором макроблок описывается одним вектором движения от ссылочных кадров (Рис.5, а).
- Уровень разделения 1 (Split level 1): использует разделение макроблока на 4 субмакроблока, каждый из которых представляет собой массивы блоков 2x2 и описывается 1 вектором движения от ссылочных кадров на 1 субмакроблок (Рис.5, б)
- Уровень разделения 2 (Split level 2): использует разделение макроблока на 16 блоков (Рис.5, в).

В тоже время при кодировании, выбирается лучший режим предсказания для каждого блока (блока, субмакроблока или макроблока):

- INTRA: кодируются на основе I кадра;
- REF1_ONLY: кодируются на основе первого ссылочного кадра;
- REF2_ONLY: кодируются на основе второго ссылочного кадра, если он существует;

REFIAND2: двухстороннее, bi-directional предсказание.

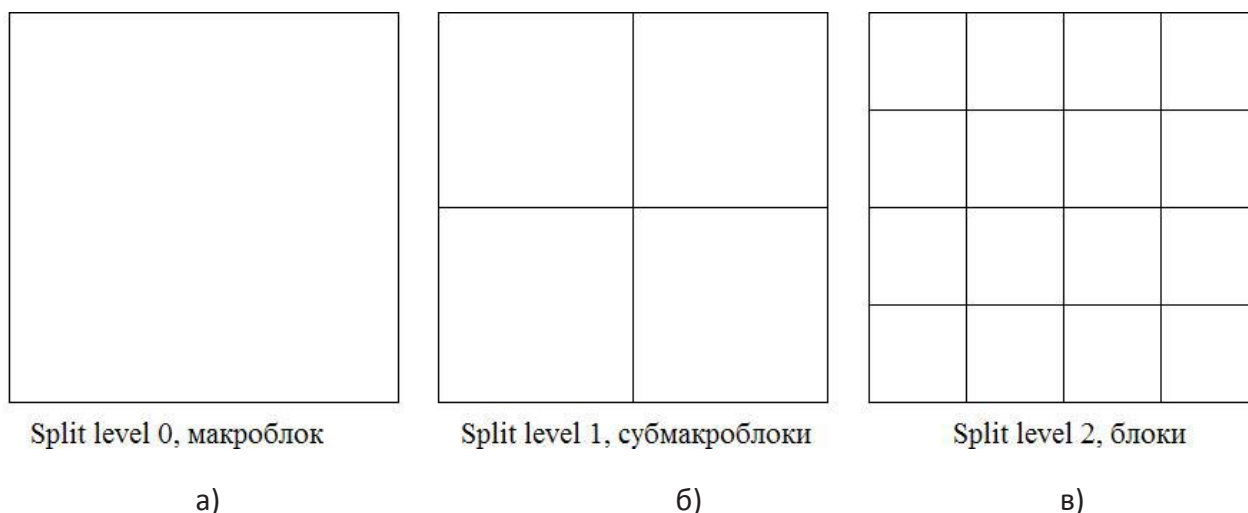


Рис. 5 Уровни деления макроблоков.

Таким образом, в зависимости от уровня деления макроблока и режима предсказания, возможны 12 комбинаций, на выбор которых влияет уравнение (1).

Заключение

В результате проведенного анализа экспериментального видеокодека Dirac было установлено, что он может работать с изображениями с разрешением от QCIF (176x144) до HDTV (1920x1080) что существенно позволяет ему конкурировать с другими современными видеокодеками. При сжатии видеоданных видеокодек Dirac использует пространственное и временное предсказание и КД на основе перекрытия блоков. Процедура КД применяется чтобы уменьшить временную избыточность, которая использует векторы перемещений блоков изображения, найденные на этапе оценки движения.

Основная цель оценки движения состоит в том, чтобы находить смещение каждого из блоков в ссылочной области ранее закодированного кадра. Также оценка движения является немаловажным фактором в работе кодека и вносит решающий вклад в степень сжатия видеoinформации, поскольку правильный выбор «прогнозной» ссылки максимизирует степень сжатия. Главным недостатком оценки движения является то, что для точной его работы

требуется очень большие вычислительные затраты.

Реализуемый алгоритм оценки движения в Dirac основан на иерархическом методе, который ускоряет работу алгоритма и не требует существенных затрат на вычислительные процессы. Однако данный подход не обходится без минусов, который заключается в том, что при поиске есть риски пропустить малые движения, которые препятствуют принятию правильного решения, когда существует множество движений рядом друг с другом. Поэтому Dirac всегда использует нулевой вектор (0.0) в качестве подобного направляющего вектора, который позволяет отслеживать как медленные, так и быстрые объекты. Кроме того в Дираке применена многоуровневая система ОД, которая в сочетании с КД на основе перекрытия блоков обеспечивает ему довольно хорошие показатели качества изображений при сжатии в 70 и более раз, что позволяет ему конкурировать с профессиональными кодеками стандарта H.264.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилов И.А., Рахимов Т.Г., Пузий А.Н., Носиров Х.Х., Кадиров Ш.М. «Цифровое телевидение», издательство «Top Image Media», 2016: 400с.
2. Ян Ричардсон. «Видеокодирование. H.264 и MPEG-4 – стандарты нового поколения». Мир цифровой обработки. John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, Wfest Sussex P019 8SQ, England, 2003. Перевод с англ: В.В. Чепыжова. ЗАО «РИЦ» Техносфера, Москва, 2005:136-182.
3. BBC Research and Development., “Dirac Fundamentals.” <http://dirac.sourceforge.net/documentation/algorithm/algorithm/toc.htm>.
4. Dirac Specification Version 2.2.3 Issued: September 23, 2008.
5. SAD, https://ru.wikipedia.org/wiki/Sum_of_the_Absolute_Difference
6. RDO, https://en.wikipedia.org/wiki/Rate_distortion_optimization.

THE RESEARCH OF PICTURE BRIGHTNESS EFFECT THE VIDEO COMPRESSION RATE FOR “DIRAC” VIDEO CODEC

A. Puziy, Kh. Nosirov

Tashkent University of Information Technologies, Uzbekistan
puziy-2008@mail.ru

The preliminary of pixels' brightness lowering effect the compression rate in the experimental Dirac wavelet video codec is studied in the article is studied. The codec's effectiveness estimation based on quality of decoded images is given.

Keywords: pixel, brightness conversion, compression rate, coding efficiency, video, image.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЯРКОСТИ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ВЕЛИЧИНУ СЖАТИЯ ВИДЕОДАНЫХ В ВИДЕОКОДЕКЕ «ДИРАК»

А.Н. Пузий, Х.Х. Носиров

Ташкентский университет информационных технологий Ташкент, Узбекистан
puziy-2008@mail.ru

В статье проводятся исследования влияния предварительного понижения яркости пикселей кодируемых изображений на коэффициент их сжатия в экспериментальном вейвлет видеокодеке Дирак. Приводятся данные по оценке качества декодированных изображений.

Ключевые слова: пиксель, преобразование яркости, коэффициент сжатия, эффективность кодирования, видеоданные, изображение.

Введение

С развитием цифрового телевизионного вещания все больше требований предъявляется к обеспечению высокого качества изображений, что требует увеличения скорости передачи данных. Но частотный ресурс ограничен, а плата за его использование достаточно высока. Поэтому для обеспечения высокого качества телепередач при низких скоростях передачи данных, требуются более эффективные методы компрессии видеоданных. При этом обычно сжатие видеоданных производится за счет устранения различных типов избыточной информации в изображениях (кодовой, структурной, статистической, психовизуальной, временной) [1]. Однако проблема заключается в том, что величина избыточной информации в изображениях сильно зависит от структуры самого видеосюжета. Так, изображения с относительно однородным фоном содержат значительный объем избыточной информации и, соответственно, сжимаются лучше, чем изображения с мелкими деталями и значительными перепадами яркости. Проведенные исследования в области обработки изображений различных сюжетов в экспериментальном вейвлет видеокодеке показывают [2], что при постоянных параметрах кодирования без потерь качества довольно «гладкое» изображение самолета (рис.1, а.) сжимается в 25 раз, лесной горный массив - в 7 раз (Рис.1, б), а мелко-структурный горный пейзаж с высокой детальностью сжимается всего в 4 раза (Рис.1, в).



а) Ксж=38 раз

б) Ксж=7 раз

в) Ксж=4 раза

Рис.1. Результаты сжатия видеоданных тестовых изображений при постоянных параметрах кодирования без потерь качества.

Как видно из приведенных изображений, при постоянном качестве кодирования, выходной объем видеоданных у всех изображений получается разным. Для хранения изображений на компьютере это не существенно, однако, если видеоданные требуется передавать по каналу связи с постоянной пропускной способностью, то, независимо от передаваемого сюжета, все кадры изображений должны иметь одинаковый объем данных. Поэтому для дополнительного сжатия плохо сжимаемых мелкоструктурных изображений, удаляют часть полезной информации. Это с одной стороны, увеличивает сжатие изображений, но с другой - создает определенные искажения, снижающие их визуальное качество. Таким образом, чем сильнее требуется «дожимать» изображения, тем хуже получится их визуальное качество при декодировании. При этом в кодеках на дискретно-косинусном преобразовании изображения приобретают мозаичный вид (Рис.2,а), а в кодеках на вейвлет преобразованиях теряется четкость изображений (Рис.2.б) [2].



а) сжатие на основе ДКП.

б) сжатие на основе вейвлетов.

Рис.2. Визуальное качество восстановленных изображений при больших коэффициентах сжатия на основе ДКП и вейвлет преобразованиях.

Поэтому для повышения качества изображений требуются новые подходы, направленные на уменьшение объема видеоданных на стадиях предварительной обработки изображений.

Материалы и методы

Одним из факторов, косвенно влияющих на выходной размер видеоданных, является яркость исходного изображения. Дело в том, что величина значений пикселей определяет необходимое число бит как исходного, так и выходного кода. Таким образом, уменьшение

яркости изображения перед кодированием и восстановлением ее при декодировании позволяет уменьшить требуемое количество бит, для передачи значений пикселей и, соответственно, уменьшить массив данных выходного потока. Такой подход используется в стандарте JPEG-2000, где от значений пикселей отнимается их среднее значение по полю или тайлу [3]. Это дает определенный выигрыш по сжатию при сохранении визуального качества изображений, но на сюжетах с большими перепадами яркости небольших видео объектов, среднее значение может оказаться довольно низким и выигрыш окажется незначительным.

В экспериментальном видеокодеке «Дирак» применяется более простой метод, заключающийся в вычитании от значений пикселей половины интервала яркости равного 128 [4]. Однако такой подход хорошо работает только на ярких изображениях, а на темных сюжетах значения пикселей смещаются в верхнюю часть яркостного диапазона и эффективность метода падает. Тем не менее, у рассмотренных методов отсутствуют потери информации на преобразованиях, что является их определенными достоинствами.

Проведенные нами исследования показали, что наиболее простым и эффективным методом яркостного преобразования исходного изображения является деление значений пикселей на целые числа при кодировании и умножение полученных результатов на эти же числа при декодировании. Данный метод очень прост в реализации, обладает высоким быстродействием и не формирует дополнительных метаданных. Однако при операциях деления значений пикселей возникают дробные числа, которые при округлении до целочисленных значений вызывают безвозвратную потерю информации, что приводит к некоторому искажению цветопередачи изображения при восстановлении. Но если ограничиться понижением яркостей изображений только в 2 раза, то погрешность округления не превысит величину младшего разряда, что при 8-ми битном кодировании находится вблизи предельной разрешающей способности глаза и поэтому визуально практически незаметно.

Результаты и обсуждение

Для оценки влияния снижения яркости исходных изображений в 2 раза на эффективность работы видеокодека было проведено исследование по обработке тестовых изображений различных сюжетов и жанров. Обработка проводилась на экспериментальном вейвлет видеокодеке Дирак, причем для исключения влияния механизмов управления компрессией на результаты исследований, кодек работал на максимальном коэффициенте качества преобразованиях (ВП) без использования квантователя видеокодека. Для оценки влияния значений яркостей пикселей на коэффициент сжатия изображений использовались изображения с низкой, средней и высокой яркостью. Для этой цели были выбраны сюжеты: взрыва звезды смерти из кинофильма Звездные войны, соревнований формулы 1, ракетной системы Энергия-Буран и испытательного сигнала цветовых полос (Рис.4).



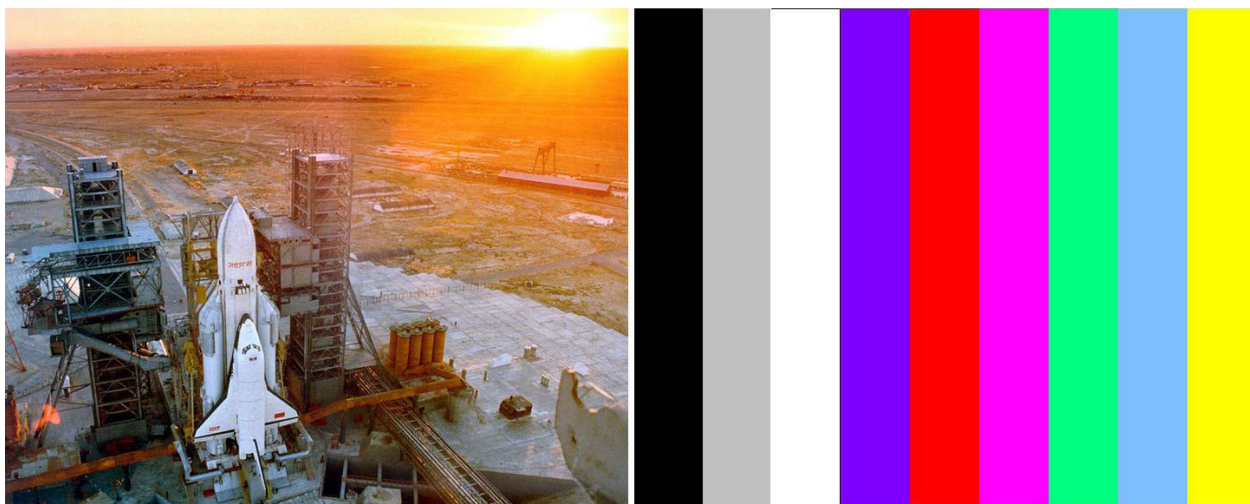


Рис.4. Типы тестовых изображений для оценки влияния яркости на коэффициент сжатия.

При проведении исследований каждое изображение обрабатывалось кодеком Дирак при постоянных параметрах кодирования и определялся коэффициент сжатия их видеоданных. Затем при помощи специальной программы производилось деление значений их пикселей на 2, после чего полученные изображения так же обрабатывались кодеком Дирак при тех же параметрах кодирования. Далее определялся выигрыш по сжатию, а затем значения яркостей пикселей умножалась на 2 для восстановления преобразованных изображений. Также для объективной оценки вносимых искажений на этапах обработки изображений производилось вычисление среднеквадратического отклонения (СКО) значений пикселей исходных и восстановленных изображений.

Результаты экспериментальных исследований сведены в таблицу 1, а вид изображений с пониженной яркостью представлен на рис.5.

Таблица 1. Результаты экспериментальных исследований по оценке влияния значений яркости пикселей на коэффициент сжатия видеоданных.

Тип тестового изображения	К сж. исходного изобр, (раз)	К сж. изобр. с пониженной яркостью, (раз)	Выигрыш по сжатию, (раз)	СКО, %
Взрыв звезды	12.7	18.3	1.44	3.1
Гонщики F-1	10.7	15	1.4	1.8
Энергия-Буран	5.3	7.8	1.47	2.7
Цветные полосы	48.2	60.8	1.3	4



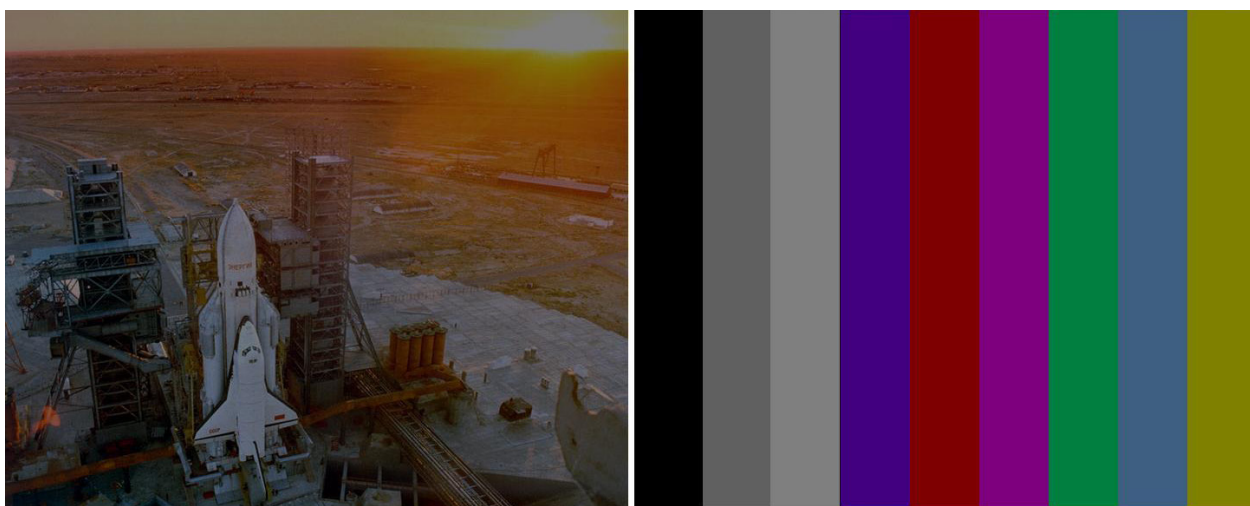


Рис.5. Типовые изображения с уменьшенной в 2 раза яркостью.

Как видно из результатов экспериментов (Табл. 1) снижение яркости изображений перед кодированием повышает эффективность работы видеокодека примерно в 1.5. При этом величина вносимых искажений не превышает 5%, что является довольно хорошим показателем, поскольку такие искажения глазом незаметны. Качество одного из исходных и восстановленных изображения представлено на рисунке 6.



Рис.6. Качество исходного и восстановленного изображения.

Также была исследована возможность 4-х кратного понижения яркости. При этом выигрыш по коэффициенту сжатия возрос до 2-2.5 раза. Однако это существенно снизило динамический диапазон воспроизведения градаций яркостей, что привело к достаточно заметным искажениям, показанным на рисунке 7.

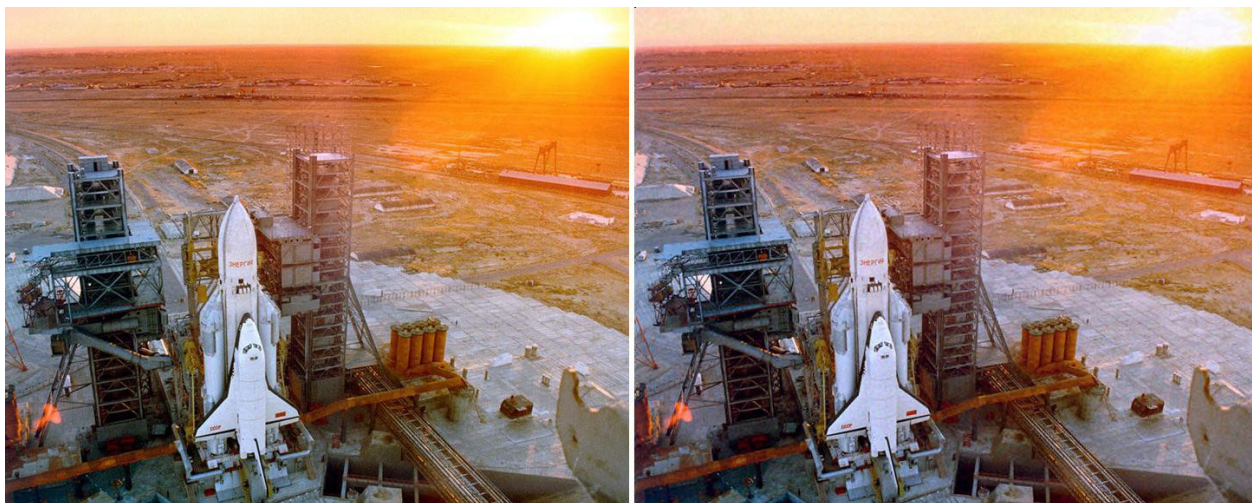


Рис. 7. Качество исходного и восстановленного изображения после 4-х кратного понижения яркости.

Заключение

Проведенные исследования по оценке влияния понижения в 2 раза яркостей изображений перед кодированием на величину компрессии видеоданных показали довольно хорошие результаты. Данный метод имеет наивысшее быстродействие и не создает дополнительных массивов данных. При использовании 8 битного кодирования пикселей ошибка квантования при делении на 2 находится на уровне предельной чувствительности глаза, поэтому визуально не заметна. Как видно из результатов экспериментов, видимое качество исходных и восстановленных изображений, представленных на рис.6 практически одинаковое. С другой стороны, снижение яркости изображения в 2 раза дает выигрыш по сжатию видеоданных примерно в 1.5 раза для всех типов тестируемых изображений различных сюжетов и жанров.

Помимо двукратного снижения яркости пикселей, проводились эксперименты по ее снижению в 4 раза. При этом выигрыш по сжатию в среднем составил 2 –2.5 раза, однако, процесс округления результатов деления привел к заметным искажениям восстановленных изображений. Таким образом, метод предварительного яркостного преобразования позволяет примерно в 1.6 раза увеличить эффективность работы вейвлет видеокодека практически без ухудшения качества восстановленных изображений и затрат времени на обработку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилов И.А., Рахимов Т.Г., Пузий А.Н., Носиров Х.Х., Кадиров Ш.М. «Цифровое телевидение», издательство «Top Image Media» .2016:400с.
2. Choice of brightness transformation method to improve video compression efficiency of TV images. Вестник ТУИТ, 2015; №2:8-13.
3. Рыбаков Г., Суслов А. JPEG-2000. <http://rain.ifmo.ru/cat/view.php/theory/data-compression/jpeg-2006>
4. Dirac Specification Issued: April 2. 2008. <http://diracvideo.org/download/dirac-research/documentation/>

ANALYSIS OF CONTROL METHODS WITH COMPRESSION RATIO OF TV IMAGES IN "DIRAC" VIDEO CODEC

T.G. Rakhimov, A.V. Borisova

Tashkent University of Information Technologies, Uzbekistan
gavrilov-1960@mail.ru

The article deals with the methods and procedures of the video data compression ratio control, which are used in the experimental Dirac video codec. The experimental data for the three test images compressed in the compression modes without loss (without quantizer) and unobtrusive visual degradation are given.

Keywords: video stream, redundancy, quantization of coefficients, quantizer, the quality factor.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОМ СЖАТИЯ ТВ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ВИДЕОКОДЕКЕ «ДИРАК»

Т.Г. Рахимов, А.В. Борисова

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
gavrilov-1960@mail.ru

В статье рассматриваются какие методы и механизмы для управления коэффициентом сжатия видеоданных применяются в экспериментальном видеокодеке Дирак. Приводятся экспериментальные данные по сжатию трех тестовых изображений в режимах сжатия без потерь (без квантователя) и при малозаметном ухудшении визуального качества.

Ключевые слова: видеопоток, избыточность, квантование коэффициентов, квантователь, фактор качества.

Введение

Со сжатием информации мы сталкиваемся довольно часто, когда хотим, чтобы тексты, фотографии, фильмы занимали как можно меньше места на дисках или при передачи их через Интернет. Для текстовых или программных файлов используются различные архиваторы, типа RAR, ZIP, ARJ, основанные на табличном кодировании, что позволяет уменьшить их объем в 2-4 раза и при этом ничего не потерять.

Более сложная задача стоит при сжатии цифрового видео, поскольку при оцифровке цветных ТВ изображений вещательного стандарта размером 720x576 пикселей с частотой 25 кадров в секунду формируется цифровой поток с битрейтом 240 Мбит/с (30 Мбайт/с), что за час передачи составит 108 Гбайт. Это требует для их передачи каналы связи с полосой пропускания в 120 МГц и, соответственно, не позволяет передавать такой объем по стандартным радиоканалам.

Из анализа ТВ изображений известно, что они обладают большим объемом избыточной информации, которую можно разделить на ряд классов [1]:

- кодовая избыточность;
- межэлементная или статистическая;
- психовизуальная;
- структурная;
- временная или межкадровая избыточность

При этом, сжатие информации производится в следствии устранения одного или нескольких указанных типов избыточности. Однако количество избыточной, то есть предска-

зуемой информации в ТВ кадрах различно и сильно зависит от структуры исходного изображения. Так, относительно однородное по цвету и яркости изображение цветных полос в режиме сжатия без потерь сжимается в 27 раз (Рис.1.а), мелкоструктурные изображения, имеющие слабую корреляционную связь пикселей, сжимаются плохо (Рис.1, в).



а) Ксж=18 раз

б) Ксж=11 раз

в) Ксж=5 раз

Рис.1. Результаты компрессии тестовых изображений при кодировании в режиме без потерь данных.

Как видно из приведенных изображений, при постоянном качестве кодирования, выходной объем видеоданных у всех изображений получается разным. Для хранения изображений на компьютере это не существенно, однако, если видеоданные требуется передавать по каналу связи с постоянной пропускной способностью, то, независимо от передаваемого сюжета, все кадры изображений должны иметь одинаковый объем данных. Поэтому для дополнительного сжатия плохо сжимаемых мелкоструктурных изображений, удаляют часть полезной информации за счет применения методов управления коэффициентом сжатия. При этом компрессия изображений в видеокодеках начинается с декорреляции пикселей. Для этой цели обычно используют различные ортогональные преобразования: Фурье, дискретно-косинусное (ДКП), его модификация (МДКП), вейвлет преобразования и др. [2]. Сами по себе эти преобразования никакого уменьшения информации не дают, но они позволяют преобразовать сигнал в коэффициенты так, что формируются длинные цепочки одинаковых значений, которое затем хорошо упаковываются статистическими компрессорами.

Материалы и методы

Если изображения обрабатываются ДКП, то в результате преобразования формируется матрица коэффициентов ДКП (КДКП), в которой наибольшие значения группируются в области верхних левых ячеек (Рис. 2,б). А остальные значения коэффициентов либо малы, либо равны 0. Далее в статистическом компрессоре цепочки одинаковых значений заменяются значением числа и кратностью его повторения. При этом, чем больше длина таких цепочек, тем больше сжатие получается.

216	213	211	211	213	217	220	221	1793	-22	6	-7	1	1	0	0
218	217	218	221	224	226	226	226	-12	0	-7	10	1	1	0	0
217	219	223	227	229	229	228	227	-35	-6	7	0	-1	-1	0	0
221	223	227	230	230	230	230	230	0	9	11	0	0	1	0	0
231	231	233	232	230	230	233	236	0	0	0	-1	0	0	0	0
229	229	228	226	223	225	230	235	-12	-1	0	0	0	0	0	0
218	220	221	219	217	219	226	232	0	1	0	0	0	0	0	0
213	218	221	220	219	221	228	234	0	1	0	-1	0	0	0	1

Рис.2. Вариант блока яркостей пикселей исходного изображения размером 8x8 (а) и его матрица КДКП (б).

Механизм ВП отличается от ДКП тем, что изображение обычно обрабатывается целиком и при этом разделяется на четные и нечетные пиксели. При этом в четные позиции массива коэффициентов записываются ошибки предсказания значений пикселей, а в нечетные позиции - суммы значений соседних пикселей с усредненными значениями ошибок предсказания. Если исходное изображение имеет однородные цветовые участки, то ошибки предсказания будут равны 0. Далее полученные на заключительном этапе НЧ и ВЧ коэффициенты проходят перегруппировку (сепарацию), в результате чего, все НЧ коэффициенты группируются в одном массиве, а все ВЧ - в другом [3]. Таким образом, массив данных будет состоять из набора чередующихся значений НЧ и ВЧ коэффициентов (Рис.3)



Рис.3. Исходное изображение и результат его двумерного ВП.

Если при передаче отбрасываются только нулевые коэффициенты, то получается сжатие без потерь качества, т.е. после декомпрессии изображение не будет отличаться от оригинала. Однако при этом коэффициент сжатия не высок и в зависимости от детальности изображения, он в среднем составляет 10-20 раз. Для управления коэффициентом сжатия видеоданных применяют метод квантования коэффициентов, основанный на делении коэффициентов на определенные числа (матрицу квантования) при кодировании, и обратного умножения результата при восстановлении. При делении, например на 10, часто возникают дробные числа, которые округляются до целого числа. Такой подход, с одной стороны, уменьшает величину значений коэффициентов и соответственно требуемое число бит на их передачу. С другой стороны, все значения коэффициентов от 1 до 5 будут обращены в 0, что увеличивает длину цепочек нулевых коэффициентов и соответственно коэффициент сжатия видеоданных. Поэтому чем больше величина коэффициентов квантования, тем больше нулевых значений будет получено. Однако при округлениях происходит потеря информации, в результате чего, при больших коэффициентах сжатия нарушается плавность изменения яркости на границах блоков. Так появляются искажения в виде блочного эффекта, снижающего разборчивость и качество восстановленного изображения, как показано на рисунке 4.



Рис.4. Исходное и восстановленное изображение при сжатие 100 раз.

Результаты и обсуждение

Проведенные исследования показали, что в видеокодеке Дирак, коэффициенты преобразования, квантуются начиная от поддиапазонов с самой низкой частоты к самым высоким частотам. Оптимальный индекс Параметра Квантования (ПК) выбирается самим процессом квантования оптимизации искажений. Дирак использует квантователь с мертвой зоной, в котором первая область шагов квантизации примерно в два раза шире чем в однородном квантователе, и следовательно применяет более сильное квантование к наименьшим значениям, что работает как простая, но эффективная операция по устранению шума [4].

В большинстве вейвлет кодеках - применяется скалярное квантование. Существуют две основные стратегии выполнения скалярного квантования. Если заранее известно распределение коэффициентов в каждой полосе, то оптимальным будет использование квантователей Ллойда - с ограниченной энтропией для каждой субполосы [5]. В общем случае подобным знанием мы не обладаем, но можем передать параметрическое описание коэффициентов путем посылки декодеру дополнительных бит. Априорно известно, что коэффициенты высокочастотных полос имеют обобщенное гауссовское распределение с нулевым матожиданием.

В кодеке Дирак, применяется более простой равномерный квантователь с «мертвой» зоной. Интервалы квантования имеют размер Δ , кроме центрального интервала (возле нуля), чей размер обычно выбирается 2Δ (Рис.5) [5].

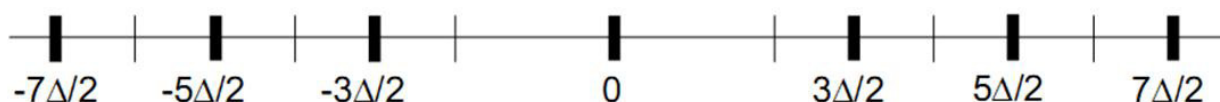


Рис.5. Квантователь с «мертвой» зоной с интервалом квантования Δ .

Коэффициенту, попавшему в некоторый интервал, ставится в соответствие значение центроида этого интервала. В случае асимптотически высоких скоростей кодирования равномерное квантование является оптимальным. Хотя в практических режимах работы квантователи с «мертвой» зоной субоптимальны, они работают почти так же хорошо, как и квантователи Ллойда-Макса, но намного проще в исполнении [5]. Кроме того, они робастны к изменениям распределения коэффициентов в субполосе. Дополнительным их преимуществом является то, что они могут быть вложены друг в друга для получения вложенного битового потока

В Дираке, значение реконструкции вычисляется величиной смещения, которое является 0,375 от крайнего отступа, вместо центральной точки, где смещение равно 0,5 [6]. Соотношение между Параметром квантования (ПК) и фактором квантования Δ вместе с калькуляцией их соответствующих значений смещения в Дираке = 0.6, что определяется соотношения (1) и (2).

$$\Delta = \left[2^{2 + \frac{ПК}{4}} + 0,5 \right], 0 \leq ПК \leq 96 \quad (1)$$

$$Offset = (\Delta \times 0,375) + 0,5 \quad (2)$$

В случае квантования внутрикадровых значений, выполняется прогнозирование коэффициентов, которое используется для удаления остаточных взаимозависимостей между коэффициентами в поддиапазонах обеспечивая эффективность энтропийной кодировки. Коэффициент прогнозируется средним значением пикселей, окружающих текущий пиксель, и их разность затем квантуется и принимается как результат.

В кодеке Дирак для выбора квантователя используется техника оптимизации искажений путем вычисления уравнения Лагранжа, минимизирующая соотношение скорости потока (битрейт) и величины искажений [6]. При этом в обработке участвует множество квантователей и затем выбирается лучший из них.

Скорость потока (битрейт) вычисляется при помощи уравнения (3), где $Ent(\Delta)$ - энтропийное значение адаптированно скорректированных нулевых порядков, вычисленное при помощи квантования коэффициентов вейвлет преобразований. Основным параметром для вычисления энтропийного значения является фактор квантования (Δ).

$$Total_Ent(\Delta) = Ent(\Delta) + Signbnt(\Delta) \quad (3)$$

Где, $Ent(\Delta)$ измеряется в бит/пиксель и определяется в соответствии с выражением (4), (5) [7]:

$$Ent(\Delta) = -(P_0 \log_2(P_0) + P_1 \log_2(P_1)) \text{ бит} \quad (4)$$

где, P_0 и P_1 это количество нулей и единиц.

$$Ent(\Delta) = \frac{Ent(\Delta) * (num_zero + num_one)}{num_coefficients} \quad (5)$$

бит/пиксель

Искажение, $D(\Delta)$ измеряется в рамках перцепционно-взвешенной ошибки четвертой степени, то есть, результатом разности между исходным и квантованным коэффициентами. Величина искажения коэффициента для P_{ij} и его квантованного значение Q_{ij} определяется выражением (6), где i и j обозначения рядов и колонок поддиапазона [6]:

$$D(\Delta) = \sqrt{\frac{\sum_{ij} |P_{ij} - Q_{ij}|^4}{num_coeff * w^2}}$$

где, W - перцепционный вес, ассоциируемый с поддиапазоном где более высокие частоты будут иметь более значимый фактор. В конце оптимизация выполняется минимизацией комбинации общего энтропийного измерения скорости потока (битрейт) и искажения, $D(\Delta)$:

$$D(\Delta) + \lambda C Total_Ent(\Delta), \quad (7)$$

где C - фактор коррекции энтропии, который компенсирует любую погрешность между измерением энтропии и фактическим количеством битов. Он подсчитывается делением реального количества кодированных битов на оцененное количество битов из предыдущего кадра и примененное в текущем кадре. Это делается потому что энтропийное измерение не учитывает зависимости между коэффициентами, которые учтены в фактическом энтропийном кодировании коэффициентов. В выражении (87) λ - множитель Лагранжа, который может быть дифференцирован из Фактора Качества (QF):

$$\lambda = (10^{\frac{10-QF}{2.5}}) / 16$$

Следует отметить, что Фактор качества играет важную роль в управлении качеством кодированной видеопоследовательности или числом битов, сгенерированных в процессе кодирования. Алгоритм который управляет скоростью потока (битрейтом), находит оптимальный фактор качества для заданных настроек тестового видеоряда. Таким образом, для обеспечения постоянной скорости потока невозможно использовать постоянный фактор качества для кодирования видеопоследовательности из разных кадров. Это связано с тем, что оптимальный QF для предыдущего кадра не будет оптимальным для текущего и последующих кадров. Поэтому при кодировании видеопоследовательностей необходимо корректировать QF для каждого кадра.

Исследования показали, что поскольку кодирование изображений в кодеке Дирак может производиться 7-ю различными вейвлет фильтрами с глубиной преобразования 2-5, то для управления коэффициентом сжатия предусматривается 96 квантователей. Некоторые из них представлены в таблице 1, которые используются по умолчанию для некоторых вейвлет фильтров в зависимости от глубины DWT, которая в свою очередь также является переменным числом меньше либо равным 4 [1].

Таблица 1 - Значения матрицы квантователя для вейвлет фильтра LeGall (5,3)

Уровень	Ориентация	глубины дискретного вейвлет преобразования (DWT)				
		0	1	2	3	4
0	НН	0	4	4	4	4
1	ВН, НВ, НН	-	2, 2, 1	2, 2, 1	2, 2, 1	2, 2, 1
2	ВН, НВ, НН	-	-	4, 4, 2	4, 4, 2	4, 4, 2
3	ВН, НВ, НН	-	-	-	5, 5, 3	5, 5, 3
4	ВН, НВ, НН	-	-	-	-	7, 7, 5

Таблица 2 - Значения матрицы квантователя для вейвлет фильтра Deslauriers-Dubuc (13,7)

Уровень	Ориентация	глубины дискретного вейвлет преобразования (DWT)				
		0	1	2	3	4
0	НН	1	5	5	5	5
1	ВН, НВ, НН	-	3, 3, 1	3, 3, 1	3, 3, 1	3, 3, 1
2	ВН, НВ, НН	-	-	4, 4, 1	4, 4, 1	4, 4, 1
3	ВН, НВ, НН	-	-	-	5, 5, 2	5, 5, 2
4	ВН, НВ, НН	-	-	-	-	6, 6, 3

Таким образом, применяя различные значения квантователей можно в значительной степени изменять коэффициент сжатия изображений, как показано на рисунке 6.



а) Ксж= 91 раз

б) Ксж=45 раз

в) Ксж=25 раза

Рис.6. Результаты компрессии тестовых изображений при кодировании с потерями при QF=5.

Как видно из приведенных результатов кодирования, использование квантователя позволяет существенно увеличить коэффициент сжатия, по сравнению с данными рисунка 1.

Заключение

При сжатии телевизионных изображений для передачи программ по каналам связи с постоянной битовой скоростью возникает ряд трудностей, связанных с влиянием структуры изображений на величину избыточной информации. А поскольку компрессия видеоданных как раз зависит от количества избыточной информации, то изображения с высокой детальностью будут сжиматься хуже, чем изображения с крупными объектами. Следовательно кодированные кадры в потоке будут иметь различные объемы данных и соответственно различную скорость передачи. Поэтому для стабилизации битрейта необходимо сделать примерно одинаковыми объемы видеоданных всех кадров в видеопоследовательность. Для этой цели в видеокодеках используется механизм управления коэффициентом сжатия на основе квантования спектральных коэффициентов, то есть деления их на определенные числа с округлением дробного остатка до ближайшего целого числа.

Применение квантователя с одной стороны уменьшает значения чисел, для которых требуется меньше битов на передачу, а с другой стороны увеличивает длину цепочек коэффициентов с нулевыми значениями, что позволяет их более эффективно упаковать статистическим компрессором длинных серий. Однако, применение квантователя приводит к неустраняемым потерям информации на округлениях, так как, если число превратилось в 0, то при обратном умножении его на значение квантователя все равно останется 0. Поэтому чем больше значения квантователя, тем больше сжатие можно получить, но тем хуже станет качество восстановленных изображений, как показано на рисунке 4.

Исследования показали, что для обеспечения хорошего качества изображений в видеокодеке Дирак применяется сложная система выбора квантователя на основе расчета оптимизационного уравнения Лагранжа, учитывающего заданный коэффициент качества (QF) или битовую скорость (битрейт).

Поскольку кодирование изображений в кодеке Дирак может производиться 7-ю различными вейвлет-фильтрами с глубиной преобразования 2-5, то для управления коэффициентом сжатия предусматривается 96 квантователей. Таким образом, при работе кодека в режиме постоянного битрейта производится обработка изображения различными квантователями для выбора квантователя с наилучшим соотношением объема/качества.

Таким образом, появляется возможность значительно повысить величину видеокомпрессии при сохранении визуального качества на приемлемом уровне. Дело в том, что человеческий глаз не замечает небольшие изменения значений пикселей, в чем и проявляется психофизическая избыточность. Так, при незаметности искажений сжатие видеоданных может составлять 200 раз для изображения цветных полос, 35 раз для самолета и 13 раз для горного массива. А при малозаметных искажениях Дирак позволяет обеспечить сжатие цветных полос до уровня 230 раз, самолета до 50 раз для самолета и 35 раз для горного массива. Тем самым выигрыш по сжатию может составлять 100 раз для цветных полос, 17 раз для самолета и 19 раз для горного массива.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.Г. Иванов, Ю.В. Ломоносов, М.Г. Любарский. Анализ и классификация методов сжатия изображений. Вестник национального технического университета "ХПИ" 49, 2008.
2. Гаврилов И.А., Рахимов Т.Г., Пузий А.Н., Носиров Х.Х., Кадилов Ш.М. «Цифровое телевидение», издательство «Top Image Media», Ташкент 2016: 400с
3. Гаврилов И.А., Пузий А.Н. Анализ построения вейвлет-фильтров видеокодека Дирак и оценка их эффективности. // Вестник ТУИТ, 2014; №3 (31) : 70-77.

4. Goodall W.M. Television by Pulse Code Modulation, Bell Syst. Techn. 1991; J. 30:33 - 49.
5. K. Onthriar, K.K. Loo, Z. Xue. Performance Comparison of Emerging Dirac Video Codec with H.264/AVC, International Conference on Digital Telecommunication (ICDT'06), 2006.
6. BBC Research and Development., "Dirac Fundamentals." <http://dirac.sourceforge.net/documentationlgorithmslgorithmsltoc.htm/>
7. Cutler C.C. Differential quantization on communication signals, U.S. Patent 2605361. 1952.
8. Krctzmer E.R. Reduced - alphabet representation of television signals, Conv. Rec. IRE – 1958; 6:58.
9. Dirac Specification Version 2.2.3 Issued: September 23, 2008.

ADVANCED TECHNOLOGY MOBILE COMMUNICATION**M.O. Sultonova**

Tashkent University of Information Technologies, Uzbekistan

This work is devoted to the promising fifth-generation technologies, bringing a number of projects.

Keywords: mobile communications, MIMO technology, 3G standards, 4G, 5G.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ**М.О. Султанова**

Ташкентский Университет информационных технологий, Узбекистан

Данная работа посвящена рассмотрению перспективных технологий пятого поколения, с приведением ряда проектов.

Ключевые слова: мобильные системы связи, технологии MIMO, стандарты 3G, 4G, 5G.

При развитии современных мобильных сетей связи стремится к тому, чтобы в будущем доступ к данным осуществлялся мгновенно, а оказание услуг происходило без задержек и не прерывалось. Стремительно увеличивается количество подключенных устройств. Общая тенденция такова, что в конечном итоге будет подключено всё, что может выиграть от подключения к сети, начиная от светофоров, бытовой техники и до автомобилей, медицинского оборудования и систем электроснабжения. Это открывает неограниченные возможности для людей, бизнеса и общества.

Распространение подобных устройств, привело к экспоненциальному росту трафика в сетях по всему миру и как следствие, в ближайшем будущем возможности развернутых мобильных сетей 3G и 4G окажутся недостаточными. Выход один — уже сейчас необходимо разрабатывать и утверждать концепцию строительства сетей пятого поколения.

Стандарт 5G. Стандарт 5G – новый этап в развитии мобильных технологий, который обеспечит неограниченный доступ к сети для индивидуальных пользователей и устройств. При разработке стандарта 5G, очевидно, необходимо учитывать усовершенствованные возможности LTE и HSPA, а также других технологий радиодоступа, ориентированных на решение конкретных задач.

Возможности 5G подразделяют на мобильность и новые технологии. Мобильность, по утверждению многих экспертов, будет катализатором нового мира. Рассуждая о средствах, которые изменят бизнес-ландшафт, предлагают использовать термин «силовое сплетение», подразумевая под этим уже существующую конвергенцию четырех основных технических трендов: социального взаимодействия, мобильных технологий, облаков и доступа к информации. При этом возникают новые объемы данных, получаемые в реальном времени через облако. Для поддержки такого обмена необходима соответствующая сеть.

С точки зрения технологии, 5G и будет обеспечивать связью реализацию всех этих новых возможностей. Для стыковки отдельных фрагментов структуры такой сети, 5G должна будет обеспечить необходимые сетевые соединения независимо от людей управляющих процессом. Таким образом, можно полагать, что 5G станет ключевым фактором в объединении людей, процессов, данных и объектов в мире Всеобъемлющего Интернета.

По прогнозам NSN сети 5G должны справиться с 10000-кратным ростом трафика до 2030 г. по сравнению с 2010 г. За этот период ожидается, что число подключенных устройств в «умных» городах, домах и энергосетях превысит количество пользовательских устройств в 10-100 раз. В конечном счете появятся примерно 50 млрд устройств, которые необходимо будет обеспечить разнообразными сервисами, сценариями использования и требованиями.

Можно в целом считать, что стандарт 5G является интегрированным набором технологий, предназначенным для решения проблем широкого диапазона областей применения и различных требований, начиная от бытовых приборов и кончая промышленными предприятиями. Одно из определений 5G утверждает, что это набор органически интегрированных технологий радиодоступа, которые дополняют, а не замещают существующие технологии предшествующих поколений. Причем дополняют их новыми решениями для конкретных сценариев и определенных целей.

Архитектура мобильных сетей полностью изменится с переходом к стандарту 5G, поскольку исчезнет понятие «сотовая связь», так как структура мобильных сетей перестанет быть сотовой. Новая сеть будет сверхплотная, способная обеспечить масштабируемые сервисы в любое время в любом месте.

Как известно, современные сети мобильной связи состоят из базовых станций, формирующих так называемые «соты», т.е. зоны покрытия. Базовые станции, стоящие рядом друг с другом, формируют зону покрытия сети. В мобильных сетях 5G архитектура, состоящая из ячеек, будет заменена на архитектуру, состоящую из устройств. Центральными элементами сетевой архитектуры вместо базовых станций станут мобильные устройства и серверы, соединяющиеся друг с другом напрямую. В такой структуре устройство (машина или человек) сможет обмениваться многочисленными потоками информации посредством разнородных коммуникационных узлов.

Разработчики предполагают, что устройства в сетях 5G смогут работать параллельно в нескольких диапазонах частот, задействовав один диапазон для получения, а другой – для передачи данных. В итоге мобильная сеть будет «перестраиваться», исходя из запросов каждого мобильного устройства, находящегося в зоне ее действия.

Технология MIMO, организующая передачу и прием данных одновременно с помощью нескольких антенн, обеспечивающая увеличение пропускной способности, по предположению исследователей начнет быстро распространяться. В свою очередь это приведет к тому, что размеры антенных систем, устанавливаемых на крышах высотных зданий, будут увеличиваться.

На саммите 5G Europe, Европейская комиссия сформировала ассоциацию 5G Public-PrivatePartnershipAssociation(5GPPP), главной задачей которой является ускорение работ над стандартами сотовой связи следующего поколения. Подготовительные работы к запуску 5G-сервисов начались в 2015 году, а масштабное тестирование планируется организовать в 2017-м. Следует добавить, что ассоциация 5GPPP насчитывает около 35 участников, среди которых Alcatel-Lucent, CEA-LETI, DeutscheTelekom, Ericsson, Huawei, NEC, NokiaSolutionsandNetworks, Sequans и Telefonica.

Для реализации этих планов ассоциация 5GPPP с 2012.11.01 начала работать над проектом METIS - Mobileandwirelesscommunicationsenablersforthe twenty-twentyinformationsociety - Энейблеры мобильной и беспроводной связи для информационного общества 2020 года. Целью проекта METIS является спроектировать концепт системы, которая бы поддерживала:

- в 1000 раз больший объем мобильного трафика данных на единицу площади;
- в 10-100 раз большее предельное число подключенных устройств;
- в 10-100 раз более высокие средние скорости доступные пользователям;
- в 10 раз большую продолжительность работы маломощных мультимедийных устройств

без подзарядки;

- 5-кратное сокращение задержки подключения.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие технические задачи:

- добиться эффективности, которая позволила бы постоянно наращивать емкость при сохранении приемлемой стоимости проекта и уровня рассеиваемой энергии;
- масштабируемость, отвечающая обширному набору требований, независимо от объема трафика (низкого или высокого);
- гибкость и разносторонность с целью выполнения различных требований (например, к доступности, мобильности, качеству услуги), а также различных сценариев пользования.

Результат разработки проекта ожидается в решении следующих трех групп вопросов:

1. Концепция и технологические решения для "5G", а именно:
 - обеспечение различных требований, которые будут необходимы для оказания будущих услуг;
 - возможность подключения различных устройств;
 - поддержка тысячекратного роста трафика.
2. Консенсус и глобальная стратегия:
 - обеспечение лидерства в области систем связи будущего;
 - заблаговременная выработка глобального консенсуса.
3. Уникальная экспертиза, которая позволит:
 - проводить фундаментальные исследования на ранних этапах проекта;
 - выяснить - потребуются ли революционные изменения LTE-A или можно будет перейти от 4G к 5G в рамках эволюционных изменений LTE-A.

По плану графику проекта до 2015 года предлагается разработать новые парадигмы, фундаментальные основы, концепт системы, а с 2015 по 2018 годы решать вопросы оптимизации системы, стандартизации, провести испытания с одновременным уточнением-развитием парадигмы. Уже в 2018-2020 годах разворачивать сети и начать полевые испытания.

Проект 5GIC. Проект 5GIC стартовал в октябре 2012 г., когда британский фонд UKRPIF (UK Research Partnership Investment Fund) выделил Университету Суррея 11,6 млн фунтов государственных средств на исследования по 5G. Усилия фонда поддержали компании-производители (Huawei, Samsung, Telefonica Europe, Fujitsu Laboratories of Europe, Rohde & Schwarz и AIRCOM International), которые инвестировали в проект еще 24 млн фунтов. Университет Суррея является восьмым в рейтинге университетов Великобритании и вторым среди телекоммуникационных университетов страны. Разработкой концепции 5G будет заниматься существующий уже 15 лет при университете научно-исследовательский центр по системам связи (Centre for Communication Systems Research, CCSR). Эта крупнейшая в Европе академическая исследовательская группа в области информационных и телекоммуникационных технологий; центр получает наибольшее финансирование от ЕС в рамках программ FP6/7. При CCSR создан инновационный центр по 5G (5GIC), который и будет заниматься разработкой концепции 5G с привлечением ученых и студентов университета.

Проект 5GIC предполагает развивать концепцию 5G по трем ключевым направлениям:

- повышение скорости передачи данных до 10 Гбит/с на соту. Таким образом, пользователям в среднем будет доступна скорость передачи данных 200 Мбит/с;

- использование радиочастотного спектра (РЧС) в диапазоне сверхвысоких частот (СВЧ), что обусловлено нехваткой спектра в диапазоне ультравысоких частот (УВЧ) и постоянно растущей потребностью в увеличении пропускной способности;
- повышение энергоэффективности сети для снижения операционных затрат на содержание огромного количества малых сот[4].

Проект ISRA. В июле 2013 г. IntelLabs объявила о создании Альянса стратегических исследований (IntelStrategicResearchAlliance, ISRA). Он объединил усилия научных лабораторий и мобильных операторов в целях разработки технологий 5G, которые должны значительно улучшить качество обслуживания пользователей, в условиях быстро растущего объема передаваемых данных в мобильных сетях, а также количества беспроводных устройств и разнообразия предоставляемых услуг.

Основной задачей проекта ISRA является создание технологии 5G, обеспечивающей:

- многократное увеличение пропускной способности сети для удовлетворения растущего спроса на объем передаваемых мультимедийных данных, возможность дополнительных подключений миллиардов новых устройств;
- достижение высокого качества обслуживания во всей сети независимо от местоположения пользователя и помех, создаваемых другими пользователями;
- адаптацию качества услуг к используемым потребителями приложениям, чтобы обеспечить тем самым максимальную эффективность передачи информации в сети.

Альянс ISRA уже сконцентрировал внушительное количество научно-исследовательских центров из разных стран, включая Университет Южной Калифорнии, Нью-Йоркский университет, Принстонский университет, Стэнфордский университет, Университет Иллинойса, Университет Техаса, Университет Помпеу Фабра (Барселона, Испания), Университет Пердью, Корнелльский университет, Индийский технологический институт (Дели, Индия), Калифорнийский университет в Лос-Анджелесе, Университет Райса, Университет Маккуори (Сидней, Австралия). Главным партнером альянса со стороны бизнес-сообщества стал американский мобильный оператор Verizon.

Одним из основных проблем разработки концепции мобильной связи 5G является определение диапазона частот, где всё это будет реализовано. На сегодняшний день, как известно, свободных диапазонов в развитых странах мира практически не осталось.

Японский мобильный оператор NTT DoCoMo, начал исследования в области сетей 5G еще в 2010 г. совместно с шестью вендорами — Alcatel-Lucent, Ericsson, Fujitsu, NEC, Nokia и Samsung. В мае 2014 г. они заявили, что для достижения очень высокой емкости сетей 5G предполагают использовать относительно свободные диапазоны частот выше 6 ГГц.

В 2015 г. состоялась всемирная радиочастотная конференция, на которой были ориентировочно рассмотрены вопросы использования в сетях 5G следующих радиочастотных диапазонов: 9.9—10.6; 11; 17.1—17.3; 17.7—19.7; 21.2—21.4; 27—29.5; 31—31.3; 31.8—33.4; 36—37.0; 37—39.5; 40.5—50.2; 50.4—52.6; 55.78—57; 57—71; 71—76; 81—86 ГГц. В критерий отбора, несомненно, учитывалось наличие непрерывного радиоспектра в полосе несколько сотен мегагерц в диапазонах ниже 40,5 ГГц и в полосе не менее 1 ГГц — выше. Причем рассматривались как парные (для частотного разделения каналов “вверх” и “вниз” — FDD), так и непарные (TDD) участки радиоспектра[1].

Заключение

В заключении следует отметить, что информация о работах в целом ряде проектов по созданию технологий и сетей 5G стала появляться все чаще. Это позволяет предположить,

что компании вплотную планирует построить первые коммерческие сети 5G уже в ближайшем будущем. Главное, как надеются все заинтересованные потребители, разработчики должны прийти к общему мнению и представить единый и однозначный стандарт «пятого поколения», который объединит все использующиеся в настоящее время технологии мобильной связи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Георгий Орлов. Будущее беспроводных технологий. www.Infox.ru
2. Мобильная связь пятого поколения 5G. www.Roofer-union.ru.
3. Ericsson. Аналитический доклад. 284 23-3204 Uen|Июнь 2013;Технологии мобильной связи пятого поколения (5G).
4. METIS - европейский проект 5G. www.metis2020.com беспроводным технологиям www.wireless.ru

FUNCTIONAL FEATURES OF IMPLEMENTING CLOUD COMPUTING

N.B. Usmanova

Tashkent University of information technologies, Uzbekistan
nargizausm@mail.ru

The analytical overview of functional features of implementing the cloud computing technology, including the issues of the Service Level Agreement, SLA is provided. Scenarios of participant's interaction in the cloud ecosystem are considered and on the basis of proposed model of ecosystem several aspects of its implementation for SLA - based cloud computing are formulated.

Keywords: cloud computing, Service Level Agreement.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Н.Б. Усманова

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
nargizausm@mail.ru

Проанализированы функциональные особенности применения передовой технологии облачных вычислений, в том числе с учетом соглашения о качестве обслуживания (Service Level Agreement, SLA). Рассмотрены сценарии взаимодействия участников в облачной экосистеме и на основе предложенной модели экосистемы сформулированы аспекты ее реализации для SLA - базированных облачных вычислений.

Ключевые слова: облачные вычисления, соглашение о качестве обслуживания.

Введение

Развитие информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), процессы конвергенции и интеграции информационных и вычислительных ресурсов в единую среду, а также организация доступа к множеству ресурсов и услуг являются важнейшими тенденциями современного состояния цивилизации. ИКТ интегрируются в различные сферы, формируя мировой рынок информационных услуг и порождая информационные потоки, отражающие развитие мировой экономики [1]. Процессы, происходящие в области развития ИКТ также важны и для Узбекистана, где в последнее время существенные меры и значительные усилия принимаются по разработке стратегии, обеспечивающей массовое внедрение и использование современных технологий.

Для связанного в информационную сеть общества требуется новая технологическая база, которая каждому даст возможность легко и эффективно пользоваться различными информационными ресурсами сети. В этих условиях возможности облачных вычислений, обеспечивающие по требованию пользователя доступ к общим источникам вычислительных ресурсов в автономном, динамично масштабируемом и выверенном режиме [2,3], имеют особое значение: это очевидные преимущества в скорости, оперативности и эффективности. Облачные вычисления основаны на таких технологиях, как распределённые вычисления, включающие в себя кластеризацию, серверную виртуализацию и динамическое предоставление ресурсов, а также сервисы общего пользования и широкомасштабную автоматизацию управления.

Основополагающее определение облачных вычислений предложено Национальным институтом науки и технологий (National Institute of Standards and Technology, NIST): облачные вычисления (Cloud Computing) - модель предоставления возможности повсеместного и удобного сетевого доступа по требованию к пулу разделяемых конфигурируемых вычислительных

ресурсов (сетям, серверам, средствам хранения, приложениям и сервисам), которые могут оперативно предоставляться и освобождаться при минимальном усилии управления или взаимодействии с провайдером (поставщиком). Важно отметить, что «облако» по своим возможностям в ближайшие годы превзойдет Интернет: эволюция облачных вычислений приводит к созданию универсальной коммуникационной инфраструктуры, в которой можно гибко и прозрачно обеспечить нужную мощность, ресурсы хранения, вычислительные ресурсы, данные и информацию.

Облачные вычисления представляют собой среду, позволяющую пользователям использовать приложения в сети Интернет: с этих позиций отмечается актуальность их использования в системе общественно-политической деятельности. К примеру, в феврале 2016 г. Synergy Research Group опубликовала результаты исследования мирового рынка облачных сервисов, объем которого увеличивается стабильными темпами: рынок сервисов для развертывания облачных инфраструктур вырос на 52% в 2015 г., достигнув 23 млрд. долларов; как прогнозирует Gartner, объем мирового рынка публичных облачных услуг в 2016 г. достигнет 204 млрд.доллара, что на 16.5% больше, чем в 2015 г.

Имеется много готовых корпоративных решений и продуктов (iCloud, Egnyte, Google Apps, Open Drive, Dropbox, Amazon Cloud Drive и др.), разрабатываются и внедряются проекты по облачным вычислениям (к примеру, «Крок», совместимое с сервисами Amazon EC2 и S3 и др.), которые позволяют реализовать открытые и интегрированные продукты и сервисы для создания облачных систем. В качестве примера отечественного использования облачных решений можно привести дата-центр филиала UzNet акционерной компании «Узбектелеком» (<http://dc.uznet.net/>), который позволяет разместить оборудование разных клиентов – от государственных учреждений и компаний национального масштаба до небольших интернет-ресурсов и пользователями которого являются такие организации, как «Узмонтажспецстрой», «Узстандарт», СП «АLSКОМ», «Узпроммашимпекс», «Узбекистон Почтаси», «Узбекуголь», «Namanganmash», филиалы компании «Узбектелеком» и другие (<http://infocom.uz/2010/07/05/data-tsentr-filiala-uznet-ak-uzbektelekom/>).

На сегодняшний день со стороны мирового сообщества прилагается много усилий в области исследований и разработок в этом направлении распределенных вычислений, имеется опыт развитых стран в реализации «облака» (здесь уместно привести пример Республики Корея по эффективному использованию облачных решений в системе электронного правительства). Вместе с тем, имеются некоторые препятствия на пути разработки и принятия облачных вычислений, связанные с отсутствием соответствующего понимания того, что эта инновационная технология может дать для различных отраслей народного хозяйства, какие возможности могут быть реализованы с помощью той или иной облачной вычислительной услуги; все еще открыты вопросы определения технических характеристик входящих в облако компонентов, реализации моделей развертывания и обслуживания, частные вопросы внедрения (в том числе, связанные с качеством обслуживания и заключения соглашений об уровне услуг (Service Level Agreement, SLA)).

Материалы и методы

В настоящее время принято выделять три основные (сервисные) модели обслуживания облачных технологий [4,5], которые могут трактоваться как слои облака: услуги приложений, услуги платформы и услуги инфраструктуры:

Software as a Service (SaaS) - программное обеспечение как услуга. В этой модели предоставления облачных вычислений потребитель использует приложения поставщика, запущенные в облачной инфраструктуре, которые доступны клиенту через интерфейс (web-браузер) или интерфейс программы.

Platform as a Service (PaaS) – платформа как услуга. Модель предоставления облачных вычислений, при которой потребитель получает доступ к использованию программной плат-

формы: операционных систем, систем управления базами данных, прикладного программного обеспечения (ПО), средств разработки и тестирования ПО.

Infrastructure as a Service (IaaS) – инфраструктура как услуга. Предоставление облачных вычислений, при котором потребитель получает возможность управлять средствами обработки и хранения, а также и другими фундаментальными вычислительными ресурсами (виртуальными серверами и сетевой инфраструктурой), на которых он может самостоятельно устанавливать операционные системы и прикладные программы под собственные цели.

Результаты и обсуждения

В рамках каждой модели обслуживания могут оказываться различные услуги на основе моделей развертывания (реализации), которые подразделяют на частные, общедоступные (публичные) и гибридные. Обобщенная модель предоставления облачных услуг представлена на рисунке 1.

Формирование сценариев использования облачных вычислений уточняется и обосновывается исходя из моделей обслуживания и реализации, на основе определений, атрибутов, характеристик применяемых технологий, в связи с чем целесообразно обратиться к понятию так называемой экосистемы облачных вычислений (облачной экосистемы), которое за последнее время успело приобрести сформировавшийся в аспектах реализации определенный вид (структуру). *Облачная экосистема* - это термин, используемый для описания сложной системы взаимозависимых компонентов, работающих вместе и позволяющих предоставление облачных сервисов.

Реализация перспективного подхода к качественному обеспечению современных услуг в области ИКТ возможна при создании системы управления эксплуатацией, построенной на принципах SLA. Эти принципы подразумевают контроль уровня информационных услуг, который фиксируется в специальном документе – соглашении об уровне сервиса (Service Level Agreement, SLA) [6]. Поскольку предоставление высококачественных услуг может стать для оператора решающим фактором для привлечения и удержания выгодных пользователей, то в условиях сегодняшнего высоко конкурентного рынка SLA является важным инструментом при обеспечении пользователей желаемым качеством обслуживания [7,8]. SLA представляет собой контракт на обслуживание между провайдером и пользователем, гарантирующим определенные характеристики качества предоставляемых услуг. SLA может изменяться от одного провайдера к другому и обычно касается доступности сети (услуг) и надежности передачи данных. Обычно нарушения SLA провайдером услуг компенсируются пользователю при тарификации в последующий период пользования услугой. Механизмы обслуживания SLA в общем случае включают описание услуг, механизмы управления пользователями, типы порогов, управление инцидентами, службу безопасности. Применение таких механизмов SLA для облачных решений показано на рисунке 2.



Рис. 1. Обобщенная модель предоставления облачных услуг.

SLA представляет собой контракт на обслуживание между провайдером и пользователем, гарантирующим определенные характеристики качества предоставляемых услуг. SLA может изменяться от одного провайдера к другому и обычно касается доступности сети (услуг) и надежности передачи данных. Обычно нарушения SLA провайдером услуг компенсируются пользователю при тарификации в последующий период пользования услугой. Механизмы обслуживания SLA в общем случае включают описание услуг, механизмы управления пользователями, типы порогов, управление инцидентами, службу безопасности. Применение таких механизмов SLA для облачных решений показано на рисунке 2.



Рис.2. Роль SLA в организации экосистемы облачных вычислений.

Внедрение SLA является достаточно трудоемким и сложным процессом. Проблему внедрения SLA часто связывают со сложностью описания и согласования SLA, трудностью измерения показателей, интересующих клиента, с организационными причинами. И все же на успех SLA можно рассчитывать, так как в них услуги реализуются на базе новых телекоммуникационных технологий, гарантирующих поддержку заданного уровня качества обслуживания.

Данная работа выполнена в рамках научно-исследовательской работы А5-060-“Модели и механизмы предоставления сетевых услуг в инфраструктуре облачных вычислений (на примере развития элементов системы «Электронное правительство»)”. В частности, детальное описание механизмов в модели обслуживания в условиях SLA и разработка соответствующих сценариев являются вопросом дальнейшей проработки следующих этапов и требуют дополнительных исследований и работ по их решению.

Решение перечисленных проблем значительно продвинет использование в нашей стране технологии облачных вычислений, которую большое число аналитиков ставят на первое место среди основных технологий и тенденций в ИКТ, которые будут иметь важное стратегическое значение для развития отрасли.

Заключение

Введение операторами услуги SLA требует определенного уровня развития технических средств, которые должны обеспечивать мониторинг показателей QoS и оповещение клиентов о выполнении принятых соглашений. Тщательно составленное SLA способно обеспечить некоторую компенсацию пользователю при возникновении проблем с качеством предоставляемых услуг. В то же время, принятые соглашения не должны приводить к существенным потерям доходов оператора, а наоборот, способствовать увеличению общих доходов за счет повышения конкурентоспособности оператора и привлечения новых клиентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. ITU annual global ICT data and ICT Development Index country rankings. ITU's Measuring the Information Society Report, Geneva, November 2014.
2. Cloud Computing. Wikipedia, the free encyclopedia [Эл.ресурс]. Режим доступа: http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing. (дата обращения 15.11.2014).
3. Kai Hwang et al, Distributed and Cloud Computing: from Parallel Processing to the Internet of Things, Morgan Kaufman, 2005.
4. Батура, Т.В., Мурзин Ф.А., Семич Д.Ф. Облачные технологии: основные понятия, задачи и тенденции развития. Программные продукты и системы №1 2014.
5. Cary Landis, Dan Blacharski. Cloud Computing made easy, Version 0.3 [4] A Quick Start Guide to Cloud Computing, Mark I Williams, 2010.
6. Храмовская Н. Стандарты и руководства по использованию облачных вычислений/ Information Management 03-2013.
7. Usmanova N. On developing and implementing of the Cloud Computing Ecosystem in Uzbekistan/ Международная конференция «Радиотехнические, телекоммуникационные и информационные технологии: проблемы и перспективы развития». Ташкент, 2015 г.
8. Usmanova N., Jalilova S. On Defining Qos Metrics For Cloud Computing Services/ Международная конференция «Perspectives for the development of information technologies, ITPA 2015» Ташкент, 2015.

DEVELOPMENT OF AN ELECTRONIC POSITIONER FOR SATELLITE RECEIVING ANTENNA**A.P. Hatamov**

Tashkent University of Information Technologies, Tashkent, Uzbekistan

E-mail: ahatamov1@yandex.ru

A version of the electronic device of satellite positioner designed for automatic antenna pointing at the specified position is proposed.

Keywords: Satellite reception, individual and collective receiving installation, the orientation of the antenna, an electronic positioner, microprocessor.

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО ПОЗИЦИОНЕРА ДЛЯ ПРИЕМНОЙ СПУТНИКОВОЙ АНТЕННЫ**А.П. Хатамов**

Ташкентский университет информационных технологий, Ташкент, Узбекистан

E-mail: ahatamov1@yandex.ru

Предлагается вариант электронного устройства спутникового позиционера, предназначенного для автоматического наведения антенн на заданные позиции.

Ключевые слова: Спутниковый прием, индивидуальная и коллективная приемная установка, ориентация антенны, электронный позиционер, микропроцессор.

Введение

Наступивший XXI век получил определение «Век глобального информационного общества», так как революционная роль информатизации возрастает, и уже стала определяющей в развитии общества, в прогрессе, науке и технике.

Развитие современной цивилизации характеризуется увеличением роли информатизации в жизни общества, возрастанием доли информационно – телекоммуникационных технологий, созданием глобального информационного пространства, обеспечивающего эффективное информационное взаимодействие людей.

Конвергенция телекоммуникационных технологий стала реальностью в настоящее время, которое привело к созданию современных систем.

Одним из разновидностей систем связи является спутниковая система связи, предоставляющая круг возможностей, как для потребителей, так и для поставщиков телекоммуникационных услуг.

Спутниковые системы связи (ССС) известны давно, и используются для передачи различных сигналов на протяженные расстояния. С момента своего появления спутниковая связь стремительно развивалась, и по мере накопления опыта, совершенствования аппаратуры, развития методов передачи сигналов произошел переход от отдельных линий спутниковой связи к глобальным и глобальным системам.

Темпы развития СССР объясняются рядом достоинств, которыми они обладают. К ним, в частности относятся относительная стабильность, неограниченные пространства, высокое качество и надежность каналов связи. Эти достоинства, которые определяют широкие возможности спутниковой связи, делают ее уникальным и эффективным средством связи. Спутниковая связь в настоящее время является одним из видов международной связи на большие расстояния [1].

Материалы и методы

При настройке спутниковой системы связи немаловажно обращать внимание на ориентацию антенн на соответствующие спутники связи. Существуют различные методы ориентации антенн, в одной из которых используется система электронного позиционирования. Также хотелось бы отметить, что в настоящее время существует большой ассортимент спутникового ориентирования, но независимо от этого, разрабатываются схемных решений по данному направлению [1,3].

Одной из разработок является устройство электронного позиционирования для приемной спутниковой антенны. Обобщенная структурная схема данного разрабатываемого устройства наглядно представлена на рисунке 1.

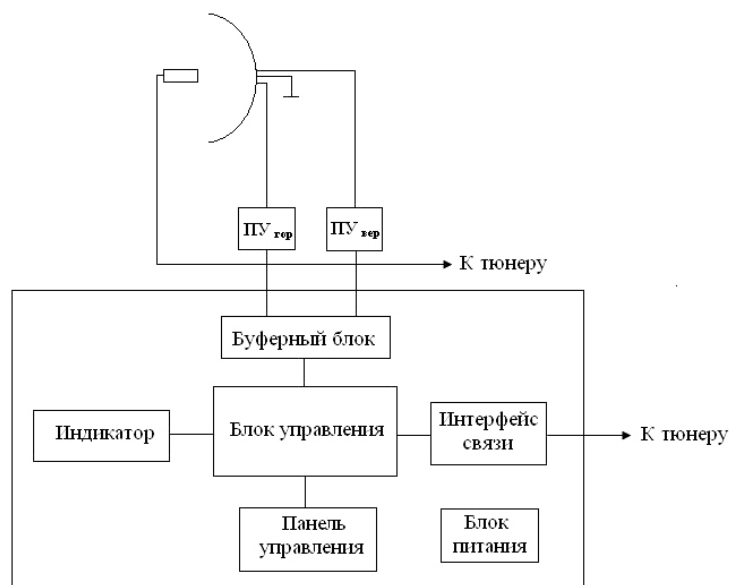


Рис. 1. Структурная блок-схема электронного позиционера спутниковой приемной антенны

Основным элементом данной схемы является блок управления, осуществляющий контроль и координацию антенны на заданные позиции. Блок управления непосредственно контактирует с тюнером посредством интерфейса связи, с целью их наилучшего согласования.

В схеме предусмотрены органы управления в виде кнопок «поворот налево», «поворот на право», «вверх» и «вниз». Также имеется панель индикатора, которое отображает результаты отклонения антенны в виде текущего положения в градусной форме.

Буферный блок представляет собой ряд электронных ключей, осуществляющие процесс управления питанием поворотных устройств, как по горизонтали, так и по вертикали.

В период работы электронного позиционера происходит процесс постоянного контроля уровня сигнала посредством сопоставления результатов принятого сигнала, полученного по каналу интерфейса связи. В момент отклонения от заданного уровня контрольного сигнала, электронный позиционер осуществляет автоматический поиск положения антенны с наилучшим уровнем принимаемого сигнала.

Основным элементом поворотного устройства являются актуаторы, которые располагаются в двух плоскостях.

Результаты и обсуждение

Предлагаемый вариант электронного позиционера предназначен для самостоятельного изготовления, и предназначен для автоматического наведения спутникового наведения антенны на заданные позиции.

Уникальность разработки является интегрированность с ресивером с целью идентификации «Качества сигнала» и автоматической подстройки спутниковой антенны.

Благодаря широким возможностям современных микроконтроллеров данное схемное решение позволяет использовать небольшое количество радиодеталей, что немаловажно в данный момент [2,3,4].

В процессе работы над этой схемой был определен один недостаток – для управления данной схемой наведения, необходимо иметь четкое представление о текущем положении антенны и его совместной работы с рабочим тюнером. Если не будет слаженной работы, то результаты будут не эффективны.

Положительной стороной данной композиции является отсутствие «большого нагромождения» приемной антенны, что позволяет удобно им пользоваться.

Заключение

Развитие телевизионного вещания на современном этапе характеризуется расширенным использованием спутниковых систем связи. Все большее значение в практике приобретают программно-аппаратные средства. Существующее разнообразие схемных решений позволяют расширить круг возможностей использования приемного оборудования [5].

Данное схемное решение позволяет добиться более точной ориентации антенны на соответствующий спутник связи с возможностью систематического контроля уровня сигнала на входе приемного оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тяпичев Г. А. Спутники и цифровая радиосвязь. М.: ТехБук, 2004.
2. Карлащук В. И., Карлащук С. В. K21 Спутниковая навигация. Методы и средства. М.: СОЛОН - Пресс, 2006.
3. Бей Н.А. и др. Антенны систем спутниковой связи и навигации. М.: Рудомино, 2010.
4. Ю.А. Соловьев. Спутниковая навигация и ее приложения. М.: Эко-Трендз, 2003.
5. Спутниковое телевидение: Сост. В.И. Назаров, В.И. Рыженко. М.: Издательство Оникс, 2006.

ABOUT INDEXES OF QUALITY IN CELLULAR COMMUNICATION

A.Sh. Shakhobiddinov, A.R. Yusupova

Tashkent University of Information Technologies, Tashkent, Uzbekistan

E-mail: alishah@list.ru

This article is devoted to the indexes of quality in cellular communication systems. It presents data on the cellular quality assessment for various network services.

Keywords: quality of service (QOS), frame error rate (FER), bit error rate (BER), coverage, drop factor.

О ПОКАЗАТЕЛЯХ КАЧЕСТВА СОТОВОЙ СВЯЗИ

А.Ш. Шахобиддинов, А.Р. Юсупова

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан

E-mail: alishah@list.ru

Данная статья посвящена показателям качества оказания услуг в системах сотовой связи. В ней приведены данные по оценке качества сотовой связи для различных услуг сети.

Ключевые слова: качество услуг (QOS), процент неправильно декодированных фреймов (FER), процент ошибочных бит (BER), покрытие, доля неуспешных вызовов.

Введение

Оказание услуг в сетях GSM (глобальной системе подвижной связи) на коммерческой основе началось в середине 1991г. К 1993 году существовало 36 сетей стандарта GSM в 22 странах мира, еще 25 стран рассматривало либо приняло решение о возможности внедрения GSM. В начале 1994 г. число абонентов сетей стандарта GSM по всему миру достигло 1,3 миллиона. В настоящее время более 30% населения земного шара использует услуги на базе стандарта GSM. Сети стандарта GSM относятся ко 2-му поколению сетей подвижной радиотелефонной связи. Многообразие существующих и вновь создаваемых систем и технологий связи требует их стандартизации.

Материалы и методы

В Международном союзе электросвязи работы по стандартизации качества услуг связи проводятся исследовательскими комиссиями (Study Group, SG), главным образом в рамках сектора стандартизации МСЭ-Т и частично сектора радиосвязи МСЭ-Р. Ведущей исследовательской комиссией в вопросах качества услуг связи МСЭ-Т является SG12 (сквозные сетевые характеристики и качественные показатели для сетей и терминалов), в МСЭ-Р - SG8 (мобильная связь, радиолокация, любительская связь, спутниковая связь и услуги).

Наиболее известным документом, выпущенным этой комиссией, является Рекомендация МСЭ-Р М.1079-2 [1]. Данная рекомендация определяет требования к сетям доступа IMT-2000 в части качества передачи голоса/данных с учетом требований к качеству обслуживания. Эта рекомендация также определяет показатели соединения/сеанса связи в части показателей времени установления соединения, характеристик задержки и вероятности хендвера в сети доступа IMT-2000.

Нормативы на показатели качества мобильных сетей связи имеют два значения: высокий и нормальный, что определяется соответствующими нормативными документами [2, 3, 4].

Оценка результатов испытаний проводится по оценке технических показателей качества услуг методом контрольных вызовов и определяется уровень качества услуг.

Контрольный вызов – вызов, инициируемый при испытании специализированными техническими средствами.

Порядок определения требуемого количества контрольных вызовов устанавливается для каждого оцениваемого показателя качества в зависимости от выбранной точности оценки.

Контрольные вызовы проводятся от одного абонентского терминала до другого (автоответчика). Показатели оцениваются по результатам проведения контрольных вызовов.

Порядок определения рекомендуемого количества контрольных вызовов устанавливается для каждого оцениваемого показателя качества в зависимости от выбранной точности оценки.

Во время оценки результатов испытаний определяется уровень качества услуг:

- если проверка показала, что значения показателей качества соответствуют высокому уровню, то данная сеть связи обеспечивает высокий уровень качества обслуживания;
- если проверка показала, что значения показателей качества соответствуют нормальному уровню, то считается, что данная сеть связи обеспечивает нормальный уровень качества обслуживания.

При выявлении несоответствия показателей качества услуг связи требуемым значениям при любых вышеперечисленных испытаниях уровень качества услуг не присваивается.

Периодичность и продолжительность испытаний определяется объемом испытаний на основании анализа сведений, представленных оператором СПС о результатах последних оценочных испытаний, сведений о выполнении нормативов на показатели удовлетворенности абонентов и сборе статистики по жалобам абонентов. Кроме того, продолжительность испытаний зависит от емкости сети и лицензионной территории обслуживания оператора СПС. Рекомендуемая частота проведения оценочных испытаний – два раза в год.

Результаты и обсуждение

На территории Европы за процесс стандартизации в области телекоммуникаций, радиовещания и некоторых видов информационных технологий отвечает Европейский институт телекоммуникационных стандартов (European Telecommunications Standards Institute, ETSI). Ведущая роль в области стандартизации требований к QoS принадлежит техническому комитету по качеству услуг при передаче речи и данных (Speech and multimedia Transmission Quality, STQ). Комитет STQ, наряду с другими задачами, разрабатывает общие и технические требования к QoS для подвижных сетей GSM/3G. Разрабатываемая ETSI совокупность технических руководств и стандартов в области качества услуг подвижной связи позволяет сертифицировать и контролировать устанавливаемые ими гармонизированные требования для всех европейских операторов связи на основе открытых и публичных процедур утверждения этих документов.

Основные параметры качества обслуживания сети сотовой мобильной связи приведены в таблице 1.

Таблица 1. Основные показатели качества обслуживания и их нормы из международной практики.

Параметр	Определение	Международный опыт
Покрытие вне зданий	Процент пути, где уровень от обслуживающей базовой станции $P_2 \geq -95$ дБм для сетей 2G $P_2 \geq -90$ дБм для сетей 3G	>95% Значение порогового уровня сигнала: Индия: -95 дБм Сингапур: -100 дБм Англия: -87.5 дБм
Покрытие внутри зданий	Процент пути, где уровень от обслуживающей базовой станции на улице $P_2 \geq -71$ дБм для городских территорий, $P_2 \geq -85$ дБм для сельских территорий	>85% Значение порогового уровня сигнала: Индия: -75 дБм Англия: -73.7 дБм
Доля вызовов, окончившихся разъединением установленного соединения не по инициативе абонента (ДВОР).	ДВОР = $(N_{пр} / N) \cdot 100 \%$, где $N_{пр}$ - общее суммарное число контрольных вызовов с преждевременным разъединением за все сеансы испытаний, N - общее суммарное число контрольных вызовов за все сеансы испытаний.	Сингапур ДВОР < 5% Индия ДВОР < 3% Малайзия ДВОР < 5%
Доля неуспешных вызовов (ДНВ)	ДНВ = $(N_{нкв} / N) \cdot 100\%$ где $N_{нкв}$ - общее суммарное число неуспешных контрольных вызовов за все сеансы испытаний, N - общее суммарное число контрольных вызовов за все сеансы испытаний.	Индия ДНВ < 5%
Время установления соединения	Время установления соединения больше нормативного значения.	Сингапур: 5 секунд

Для оценки качества голосовой связи сети мобильной связи предлагается использовать показатели качества услуг, приведенные в таблице 2. Для вычисления указанных показателей используются результаты, получаемые с помощью измерительных комплексов.

Таблица 2. Показатели качества голосовых услуг.

Параметр	Определение
Покрытие вне зданий	Процент пути, где уровень от обслуживающей базовой станции: $P_2 \geq -95$ дБм для сетей 2G, $P_2 \geq -90$ дБм для сетей 3G
Покрытие внутри зданий	Процент пути, где уровень от обслуживающей базовой станции на улице: $P_2 \geq -71$ дБм для городских территорий, $P_2 \geq -85$ дБм для сельских территорий
Доля вызовов, окончившихся разъединением установленного соединения не по инициативе абонента (ДВОР)	ДВОР = $(N_{пр} / N) \cdot 100 \%$, где $N_{пр}$ - общее суммарное число контрольных вызовов с преждевременным разъединением за все сеансы испытаний, N - общее суммарное число контрольных вызовов за все сеансы испытаний.

Доля неуспешных вызовов (ДНВ)	$DNB = (N_{\text{нкв}} / N) \cdot 100\%$ где $N_{\text{нкв}}$ - общее суммарное число неуспешных контрольных вызовов за все сеансы испытаний, N - общее суммарное число контрольных вызовов за все сеансы испытаний
Качество сигнала на линии вниз, от сети к абонентскому терминалу	Процентная доля времени соединения с качеством сигнала на линии вниз выше или равного 4
Качество речи на линии вниз	Процентная доля времени соединения с качеством речи меньше или равного 15, или средней разборчивости речи меньше или равного 2,7
Качество речи на линии вверх	Процентная доля времени соединения с качеством речи меньше или равного 15, или средней разборчивости речи меньше или равного 2,7
Время установления соединения	Время установления соединения меньше нормативного значения

За качество передаваемой речи в системе GSM отвечает параметр RXQUAL, который связан с процентом неправильно декодированных фреймов (FER) и процентом ошибочных бит (BER) и выражается в цифрах (Табл.3)

Таблица 3. Связь значений параметра RXQUAL с BER и FER.

Значение RXQUAL	BER (%)	FER (%)
0	$x < 0.2$	$x < 4.5$
1	$0.2 \leq x < 0.4$	$4.5 \leq x < 8.5$
2	$0.4 \leq x < 0.8$	$8.5 \leq x < 12.5$
3	$0.8 \leq x < 1.6$	$12.5 \leq x < 16.5$
4	$1.6 \leq x < 3.2$	$16.5 \leq x < 20.5$
5	$3.2 \leq x < 6.4$	$20.5 \leq x < 24.5$
6	$6.4 \leq x < 12.8$	$24.5 \leq x$
7	$12.8 \leq x$	$24.5 \leq x$

Заключение

В данной статье рассмотрены рекомендации по оценке качества услуг сотовой связи. Для оценки качества услуг, помимо качества сигнала, необходимо измерять дополнительный параметр оценки качества речи – SQI (Speech Quality Index). При вычислении данного параметра учитывается: процент ошибочных бит (BER), процент неправильно декодированных фреймов (FER), используемый речевой кодек, активация опции прерывистой передачи (DTX - Discontinuous Transmission) и хэндоверы. При осуществлении хэндоверов качество речи ухудшается, так как часть речевых кадров теряется. Потеря речевых кадров при осуществлении хэндоверов не отражается на показаниях RXQUAL, так как во время хэндоверов измерение BER не проводится.

Установлено, что в первую очередь, качество сотовой связи зависит от уровней мощности на входе мобильного терминала. Так, минимальные значения мощности должны быть -95 дБм и выше в 95% всех измерений в городе вне помещений и -71 дБм и выше внутри помещений. Использование рекомендаций позволит определить не только зону обслуживания, но и зону охвата сотовой связью.

Следовательно, необходимо обеспечить выполнение условий превышения минимальных значений мощности на входе мобильного терминала.

ЛИТЕРАТУРА

1. МСЭ-Р, “Требования к производительности и качеству сервиса сетей доступа IMT-2000” (Performance and quality of service requirements for International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000) access networks), 2003.
2. TRAI, “Стандарты качества услуг основных телефонных сервисов и правила для услуг мобильных телефонных сетей” (The standards of quality of service of basic telephone service (wireline) and cellular mobile telephone service regulations), 2009.
3. IDA, “Стандарты качества телефонных мобильных сетей 2G” (2G Public Cellular Mobile Telephone Service QoS Standards), 2006.
4. OFCOM, “Отчет о предоставлении пользователям информации о качестве услуг” (Statement on providing Quality of Service information to consumers), 2004.

СПОСОБЫ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ И РОЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ В СЕТЯХ ДОСТУПА

Ш.Ю. Джаббаров, Д.М. Маткурбонов, О.Х. Нуштаева

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
dilshod91_93dn@mail.ru

Рассмотрены способы несанкционированных подключений к сетям доступа. Приведена классификационная схема способов несанкционированного доступа. Проведен анализ возможных мер защиты от несанкционированного доступа.

Ключевые слова: несанкционированные подключения, сеть передачи данных, управление доступом.

METHODS OF UNAUTHORIZED CONNECTIONS AND THE ROLE OF ACCESS TO THE ACCESS NETWORK MANAGEMENT

Sh.Yu. Djabbarov, D.M. Matkurbonov, O.Kh. Nushtaeva

Tashkent University of Information Technologies, Uzbekistan
dilshod91_93dn@mail.ru

Unauthorized connections to the networks of access are examined. The classification of unsanctioned access is revealed. The analysis of ways to protect unauthorized access is demonstrated.

Keywords: unauthorized access, data network, access control.

Introduction

With the proliferation of access to the resources of modern data transmission network (DTN) telecommunications network security issues become important. Modern DTN programmatic contain a wide variety of tools and mechanisms for the implementation of security threats as a result of UA to information resources and the DTN. As international practice shows, the successful implementation of security threats based both on the use of certain vulnerabilities DTN components, and the possibilities of overcoming existing protection system.

Under unauthorized access (UA) to information refers to such access, which violates the rules of the use of resources DTN set for its users. Unauthorized access to information can be intentional and accidental implementation of information security threats. To effectively solve this problem must be a thorough analysis of all the possible ways of UA to DTN data, which allows to take timely measures to counter possible threats. Known methods of UA to information [1]:

- direct access to the treatment facilities;
- creation of software and hardware, which would allow access to the objects to bypass protection;
- modification protection, allows for UA;
- the introduction of the DTN hardware and software technical mechanisms that violate the existing structure and functions of the DTN and enables UA;
- The emergence of DTN equipment malfunctions that lead to UA.

Materials and methods

For security against unauthorized access DTN should be clear about what should be protected and by whom. It is known that the DTN become vulnerable when there is a threat there are no security measures or there are shortcomings in the system of such measures. At the same time the threat of UA directly associated with inadequate access controls. Successful realization of the

threat is sure to use certain features of the construction of a particular DTN (its vulnerabilities) or remedies shortcomings. It should be clear that a potential intruder is always himself defines the rules of their actions, so to develop an effective DTN protection against UA is necessary to have a model of potential offenders. For a variety of UA to the DTN, in respect of which must be protected, include [2]:

- protection from the most dangerous of the known (detected and fixed in the operating network DTN) UA;
- protection against all known (from the literature) UA;
- protection against all potential UA.

Access Control allows you to specify and control the actions that subjects can perform on the protectable information and technical resources - objects. The subjects in the simplest case, the user is realized.

Access Control (AC) - is the main mechanism for multi-user systems, to ensure the confidentiality and integrity of the objects and their availability. This AC aims to directly counteract unauthorized access to network resources. AC is not only preventing access. Proper AC requires that legitimate users have access as simple as possible to legal (authorized) network information resources, and illegal maximum difficult. In some organizations, the DAN resources are such values that eliminate the possibility of UA is more important than allowing authorized.

In such a structure in determining the potential offender and drafting the model is necessary to proceed from the fact that the offender has the experience and is familiar with the operation of hardware and software, has physical access to facilities and staff the opportunity to work at a certain time with these funds without external control. The intruder can use the following basic ways unauthorized access to information:

- Direct access to the access facilities;
- The creation of software and hardware that perform address to access objects bypassing protection;
- Modification of remedies, allowing to carry out unauthorized access;
- The introduction of technical facilities program and technical arrangements (bookmarks) that violate the proposed structure and functions and enables unauthorized access;
- Display of equipment malfunctions that lead to unauthorized access.

Systems are vulnerable when in the presence of one or more threats are no security measures or there are shortcomings in the system of such measures. At the same time the threat of unauthorized access (unauthorized access) directly associated with inadequate access controls, and the threat of loss of important functions of the system - from ineffective planning of emergency situations, etc.

The classification scheme is the most common ways to tamper DTN resources is shown in Figure 1 [3].

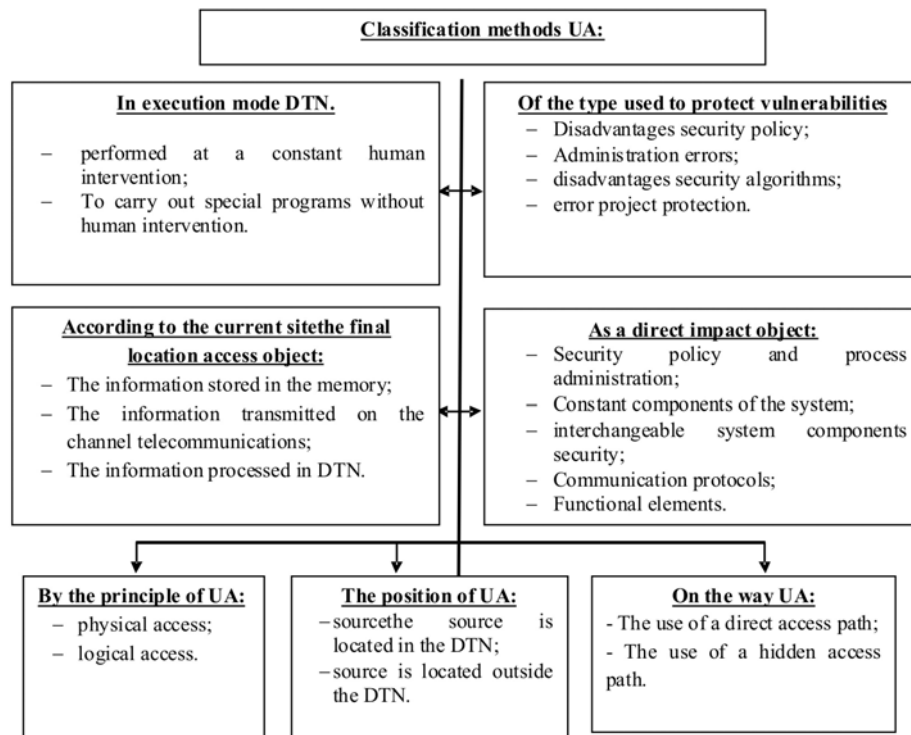


Fig.1. Classification scheme ways UA to resources of a data network.

Classification tamper violators made depending on the level of the opportunities offered by their regular means. The first level features - the launch of a fixed set of tasks (programs) that realize a prescribed function of information processing. The second level is determined by the ability to create and run their own programs with new information processing functions.

Results and discussion

The third level is associated with participation in the management of the operation of the system, that is, the impact on its core software structure and hardware configuration.

Fourth, the highest level in the system is determined by the volume of all the opportunities for persons engaged in the design, implementation, operation and maintenance of technical equipment, up to inclusion in the equipment of its own hardware with new features for processing information. The main directions of the telephone network security and information protection. Protection, line and trunk from UA [1]:

- Protection of information in automated systems and LAN telephone network;
- Data protection and time-based billing system connections, etc.

Physical access to the nodes of the equipment, as well as information highways, should have only support personnel in accordance with their official duties. Physical access to unauthorized persons is excluded by means of physical protection measures. Among a range of measures, an important role in meeting the requirements of protection belongs to the physical measures.

It is known that physical protection measures include various kinds of mechanical, electrical or electro-mechanical devices and structures, specially designed for the creation of physical barriers on the possible ways of penetration and access potential violators to the components of different systems. In this case, physical measures should provide a solid barrier by creating structural barriers to prevent unauthorized access to the terminal cable and distribution equipment: transmission and distribution cables, distribution cabinets, boxes, crates, etc [5].

Conclusion

To ensure the absence of certain safeguards unauthorized access to the above subscriber line equipment necessary to maintain control of their physical (mechanical) integrity. The latter condition is ensured through appropriate controls tamper shells of transmission and distribution cables, removable covers cable manholes, doors enclosures, housings and covers of equipment, distribution boxes, boxes, etc. Control of unauthorized opening, depending on the requirements for the physical protection may be implemented by various means and methods:

- Sealing / sealing;
- Conventional (mechanical) locks;
- Code or program-controlled locks;
- Various types of alarm sensors autopsy hardware (doors, covers, casings, etc.);
- Bridges that act as detectors in the external cable connectors.
- In response to the activity of unauthorized access remedies are divided into the following types:
 - Passive protection, which does not provide any warning about unauthorized access or impact protection system on the offender;
 - Semi-active protection, which provides a tamper alarm, but does not provide the impact of the system on the offender;
 - Active protection, which provide both a tamper alarm, because the impact of the system on the offender.

REFERENCES

1. Бестугин А. Р, Богданова А. Ф, Стогов Г. В. Контроль и диагностирование телекоммуникационных сетей - СПб: Политехника, 2003. 174 с.: ил.
2. Арипов М.Н. Джураев Р.Х., Джаббаров Ш.Ю. Техническая диагностика цифровых систем. Учебное пособие, Ташкент, 2006.
3. Хаханов В.И. Техническая диагностика цифровых и микропроцессорных структур. Учебник. К.:13МН, 1995; 252с.
4. Джаббаров Ш.Ю. Принципы диагностики цифровых устройств средствами сигнатурного анализа. ТошДТУ Хабарлари. 2006, №2: 29-31.
5. Джураев Р.Х., Джаббаров Ш.Ю., Янгалиев Ф. Ш., Программа моделирования сигнатурного метода диагностики цифровых устройств. //№ DGU 01244, 26.03.2007.

ВЫБОР ХАРАКТЕРИСТИК OTDR

О.Х. Нуштаева, Д.М. Маткурбонов, А.Я. Ашуров

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
dilshod91_93dn@mail.ru

В статье даются рекомендации по выбору характеристик рефлектометра для его более эффективной эксплуатации. Правильный выбор измерительной аппаратуры для сетей широкополосного доступа является сложной задачей для технического персонала.

Ключевые слова: рефлектометрические измерения, характеристики рефлектометров, мертвые зоны.

CHOOSING OTDR PERFORMANCE

O.H. Nushtaeva, D.M. Matkurbonov, A.Ya. Ashurov

Tashkent University of information technologies, Uzbekistan
dilshod91_93dn@mail.ru

In article there are recommendations about a choice of reflectometer characteristics for its more effective operation. The right choice of a metering equipment for networks of broadband access is a complex challenge for technicians.

Keywords: reflectometer measurements, characteristics of reflectometers, dead bands.

Introduction

Increase in throughput and reliability of data communication networks require application of the modern methods and technologies not only at stages of a project, construction and implementation, but also by production of measurements the Main method of measurement of physical parameters of similar networks is reflectometry. Reflectometer measurements are the most important component of the operations which are carried out during the mounting and operation of fiber lines of communication as not only quality decides on their help but also the possibility of prediction of state change of these lines appears.

Reflectometer provides a graphical representation of the line, measuring the level of the reflected radiation. Radiation has two types: the constant low level - Rayleigh scattering is used to calculate the level of attenuation in the fiber as a function of the distance and the reflection peak of high power at connection points - Fresnel reflection. The value of the Fresnel reflection is revealed in the important characteristics of the OTDR, called dead zone. There are two types of dead zones: reflections on (event) and Attenuation (attenuation). Both zones phenomena arise from Fresnel reflection, and are expressed in distance units (meters) [1].

The dead zone is defined as the time from when moment detector temporarily blinded by the high level of the reflected light to the restoration of ability to measure radiation. In the time domain reflectometry is converted into the distance, so a great level of reflection leads to a longer recovery time, and in turn to a more extended dead zone. Most manufacturers specify the dead zone for the shortest pulse available, and to reflect the -45 dB in the case of single-mode fiber, or -35 dB for multimode fiber. For this reason, when reading the specifications it is important to read and footnotes, as manufacturers may use different testing conditions for measuring the dead zones, pay particular attention to the pulse duration (width) and the value of reflection.

Materials and methods

Dead zone for reflection is a minimum distance after a Fresnel reflection where an OTDR can

detect another reflection of (the event). In other words - is the minimum distance between the two reflecting events in the fiber. A subsequent event will be detected, but the losses will not be measured (Fig. 1). Reflectometer combines standing next event and displays the total reflection and total loss for all merged events.

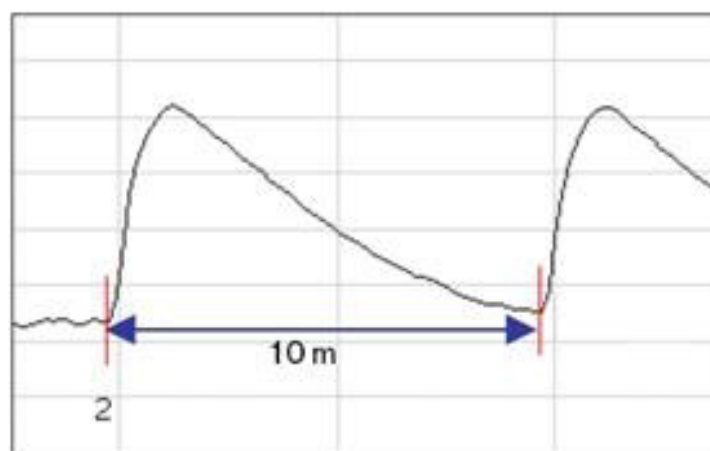


Fig.1. Confluent events for long dead zone.

To determine the characteristics of the most frequently used method in the industry is to measure the distance to -1.5 dB on each side of the reflection peak (Fig. 2). It is also used another method, which measures the distance from the start of the event until the reflection until the level drops to -1.5 dB from this peak. Dead zones are obtained by this method, more extensive and therefore this method is not often used by manufacturers.

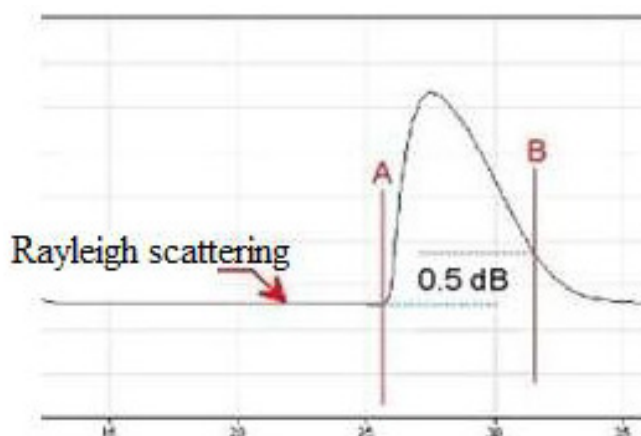


Fig.2. Measurement of dead zones for reflection.

The importance of having the smallest possible dead zone for reflection is the ability to detect reflectometer closely spaced events in the fiber. For example, test: Internal networks requires the use of a reflectometer with the shortest dead zones, as the patch cords that connect the different transmission systems are very short. If the dead zone is too extensive, some connectors may be skipped and will not be detected by technical personnel only complicates finding potential problems.

Dead band for attenuation is a minimum distance after a Fresnel reflection where an OTDR can accurately measure the loss following the events of reflection. As shown in Fig. 3, the detector will have sufficient time to recover and thus be able to detect and measure the losses in the event.

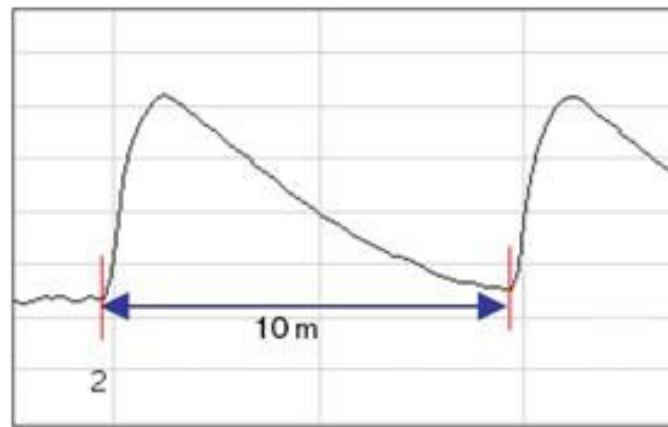


Fig.3. Attenuation dead zone.

Minimum required distance is measured from the beginning of the reflective event to the fall of the reflection level to 0.5 dB above the backscatter level (Fig. 4).

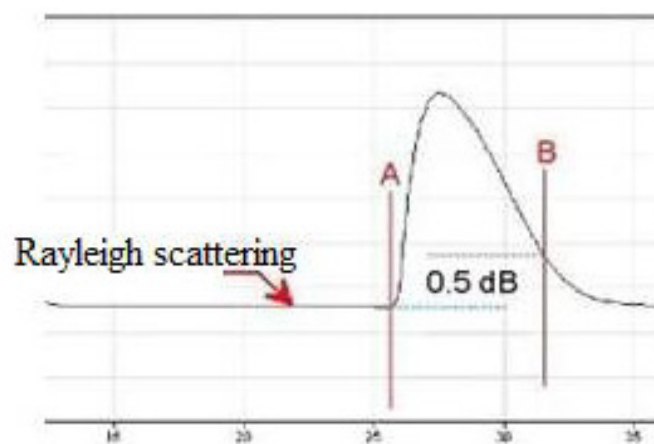


Fig.4. Measuring attenuation dead zone.

The short dead zones enable the OTDR to detect not only the event, following the reflection, but also to obtain information about the losses of closely spaced events. For example, the loss of the short patch cord on the network can now be measured, allowing technicians to have a clear idea of what is happening inside [3].

Dead zones are also affected by other factors, namely dependent on the pulse width. The technical specifications used by the smallest pulse width that allows you to specify the smallest deadband. However, the dead zone does not always have the same value, they increase with increasing pulse length. Using the longest pulse results in a very long dead zones, but in these pulses has a purpose, which will be discussed later.

One of the most important parameters is the dynamic range of the OTDR. This option shows what the maximum level of the OTDR can analyze losses on its port on the level of backscattering to a specified level of noise. In other words, the dynamic range is the maximum fiber length, which can be measured with the maximum impulse. Most of the technical characteristics of the dynamic range are given for the longest pulse with a three-minute period of averaging and signal / noise ratio (SNR) = 1 (the average level of rms noise). Again it should be noted that it is important to read all the notes in the technical specifications for details on measurement conditions.

It is desirable to select a reflectometer, which has a dynamic range 5-8 dB higher than the maximum expected loss. Maximum distance can be approximately calculated by dividing the dynamic range of the OTDR attenuation in the fiber.

The pulse width represents the time during which the laser source emits. In reflectometry momentum carries energy necessary to create in the backscatter line on which an assessment parameters of the line.

The shorter the pulse, the less energy it carries and, to a smaller distance it spreads because of losses present in the test fiber (i.e. the attenuation, connectors, welds and the like). Pulse duration allows you to transfer more energy and is used for the measurement of long fibers. Fig. 5 shows the pulse width as a function of time.

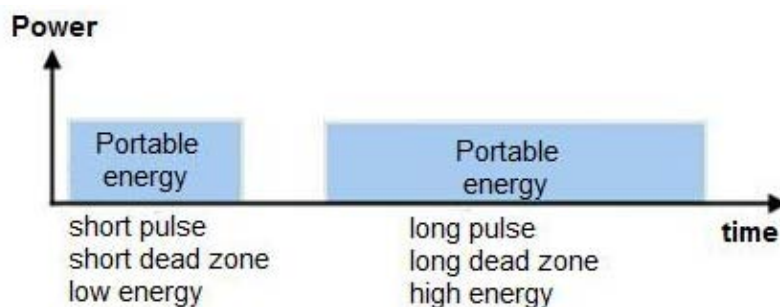


Fig.5. Short and long pulses.

If the pulse is too short it loses its energy before reaching the end of the fiber, resulting in the fact that the level of the backscatter is too low and the information is lost in noise. This makes it impossible to measure the entire length of the fiber.

In cases where the trace becomes excessively noisy, there are two easy ways that provide a cleaner trace. In the first case, the measurement may increase; resulting in a significant improvement (increase) SNR, and thus a good resolution is retained, since momentum is still short. However, an increase in the measurement time has its limitations and does not allow indefinitely increase signal / noise ratio. If the trace is still noisy, then you can move on to the second method, which uses the next available higher impulse duration (more energy).

However, it should be noted that the dead zone and increases with increasing pulse. Fortunately, most OTDRs on the market are equipped with an automatic mode, which selects the appropriate pulse duration for the fiber under test. This feature can be very useful when the losses in the line or the line length are unknown.

Short pulses of short dead zones and low power are used to test short lines, where the events are close. Pulses long, long dead zones and high power are used to test long lines or high level of losses in the network.

Results and discussion

The ability of the OTDR correctly determine the distance to the heterogeneity depends on the combination of different parameters, such as resolution and sampling point.

Resolution - the minimum distance between two successive sampling points of which were measured device. From this parameter depends on the accuracy of determining the distance and the ability to specify the position of the OTDR irregularities. Depending on the selected pulse width and distance range, this value can vary from 4 cm to several meters. To maintain the best possible resolution is necessary to take a large number of points. Fig.6a and 6b illustrate the role played by high resolution in order to find defects [4].

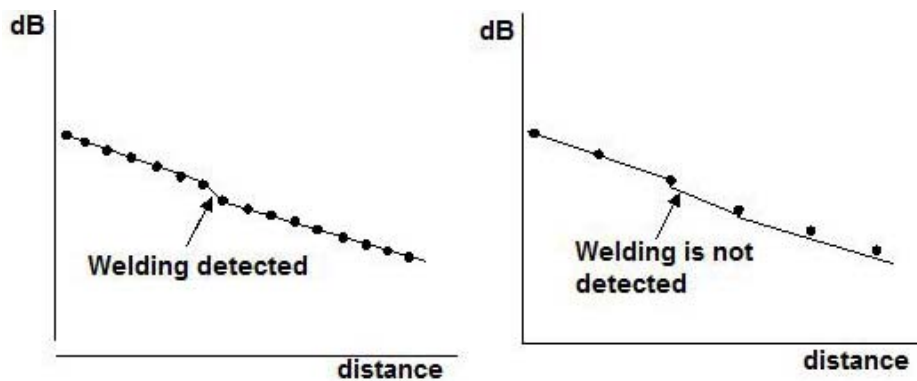


Fig.6. Resolution and effectiveness of finding defects: (a) a resolution of 5 meters (higher resolution).
(b) The resolution of 15 meters (low resolution).

In the market many models of OTDR is available with a number of sophisticated features, and most of them involves making trade-offs. Understanding these parameters will help to make the right choice that meets the requirements and improve efficiency, and save money.

- it is necessary to select reflectometer model correctly;
- it is necessary to select the range of measurement of the reflectometer correctly;
- it is necessary to be able to distinguish signs of the true non-uniformity of the route from possible false signals of reflection;
- it is necessary to duplicate measurement of the route from a reverse side.

Conclusion

The modern market of kontrolno-measuring technique is provided by a set of the models differing both on technical and according to price characteristics. However the choice of model shall be carried out proceeding from specific conditions of already built network and required accuracy of measurements. Correctly selected and exploited reflectometer allows to reduce significantly labor and time expenditure in case of detection and rectification of faults.

REFERENCES

1. А. В. Листвин, В. Н. Листвин. «Рефлектометрия оптических волокон». – М.: Лесарарт, 2005. 208 с, ил.
2. B. Soller, D. Gifford, M. Wolfe and M. Froggatt, "High resolution optical frequency domain reflectometry for characterization of components and assemblies," Optics Express, Jan. 2005
3. Портнов Э. Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи. Учебное пособие для вузов / Э. Л. Портнов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2009; 544 с
4. Портнов Э. Л. Оптические кабели связи и пассивные компоненты волоконно-оптических линий связи, Э. Л. Портнов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2007; 464 с.
5. Сляров О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи: Учебное пособие. 22е изд., стер. - СПб.: Лань, 2010; 272 с.
6. Дэвид Бейли. Волоконная оптика: теория и практика / Пер. с англ. - М.: КУДИЦ-ПРЕСС, 2008; 320 с.

МЕТОДЫ РАСЧЕТА РАДИОКАНАЛОВ В СПЕЦИФИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАДИОВОЛН

Х.Х. Мадаминов

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан

Основной задачей здесь является выбор подходящей модели распространения в каждом конкретном случае.

Ключевые слова: антенна, отражение.

CALCULATION METHODS RADIO CHANNELS TO THE SPECIFIC PROPAGATION CONDITIONS

H.X. Madaminov

Tashkent University of Information Technologies, Uzbekistan

The main objective here is the choice of an appropriate propagation model in each case.

Keywords: antenna, reflection.

Introduction

There are methods of calculating the amount of loss in the radio channel and the power level of the signal at the receiver using the averaged characteristics of the terrain. Accordingly, the results of the calculations sometimes diverge significantly from the data of field measurements. Therefore more rigorous methods for solving problems of propagation, especially in rough terrain areas with urban development, require specific data on the topography. For this purpose, for example, the measurement of topographical data (Fig. 1) shows a topographical map of the city of Tashkent.

The account of the terrain. The next step is to create an electronic image of a topographic map. An example of this approach is shown in Fig. 2. This is an illustration of work RadioTrace program developed at the Department of high-frequency radio communications and television TUIT-TMC. The grid of electronic maps specify the location of the transmitting station, the height of the suspension, the gain of the transmitting antenna, the operating frequency. Specifies the position of the observation point. According to the e-card program calculates the route profile. Taking into account the specific profile is defined by the distribution of the electric field along the route, including at the point of reception. When calculating the approximation used hills sphere or wedge, depending on the curvature [1].



Fig. 1. Topographic map of the city of Tashkent.

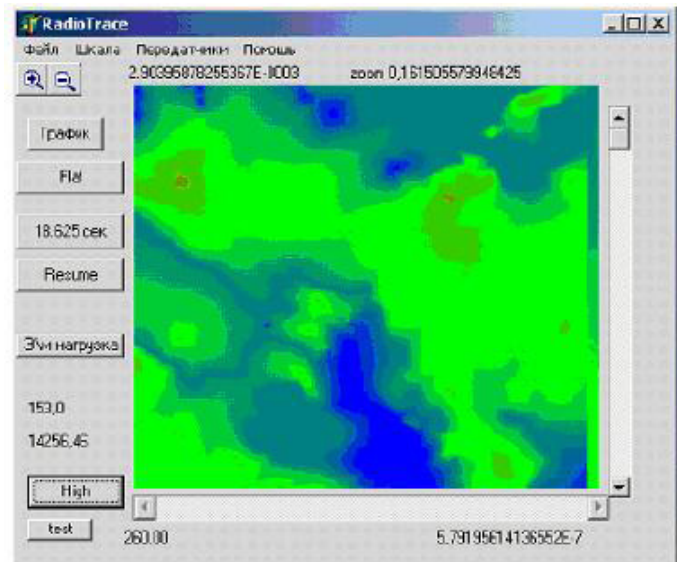


Fig. 2. Electronic height map Tashkent terrain used in the program RadioTrace.

Relief is making significant adjustments to the shape of the base station coverage area. Instead, for example, using a circle omnidirectional antenna in the horizontal plane (Fig.3) is formed by rather complicated forms service area (Fig.4).

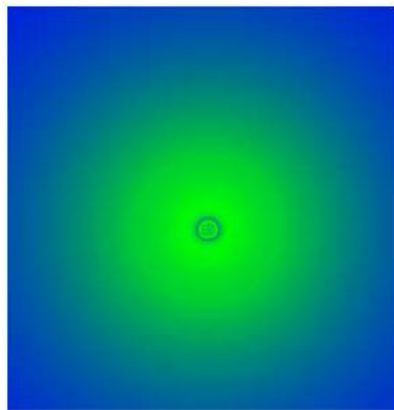


Fig. 3. The service area base station without considering of the terrain.

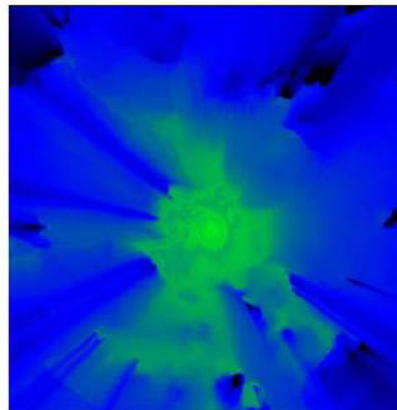


Fig. 4. The service area base station based on of the terrain.

Roughly the same work and other signal strength calculation programs taking into account of the terrain, such as Wireless Insite [2].

Accounting for the effects of buildings. A more difficult task is to calculate the field strength in the city, taking into account the location, height and shape of buildings. In this case it is necessary to use a sufficiently rigorous mathematical models that take into account the possible multiple reflections in the signal path from the transmitting antenna to the receiver. One of the most frequently used methods is the trace of radiation [3]. The method is as follows. The radiating antenna is surrounded by a sphere, the surface of which is divided into small enough fragments. The computer entered the coordinates of buildings, approximated box. The possible path of ray propagation through the elements of the sampling surface of the sphere, taking into account reflections from surfaces of buildings to relocate the receiving antenna (Fig. 5). Usually limited 2 - 3 reflections. The computation time for the proposed algorithm can be from several minutes to several hours in determining, for example, base station coverage areas.

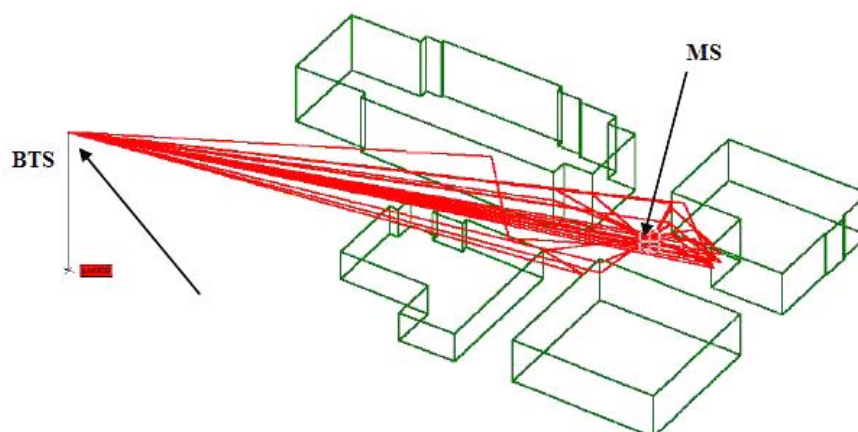


Fig. 5. Multipath propagation in urban areas with three-dimensional modeling.

The results are close enough (up to several decibels) coincide with the measurement results. However, they can be obtained for mobile stations located outside the building. Fig. 6 illustrates the propagation of beams from a cellular base station in the presence of shading and reflecting obstacles. The figure is seen radio waves diffraction effect on the edges of the roof of buildings. The program takes into account the parameters of the antenna pattern of the base station.

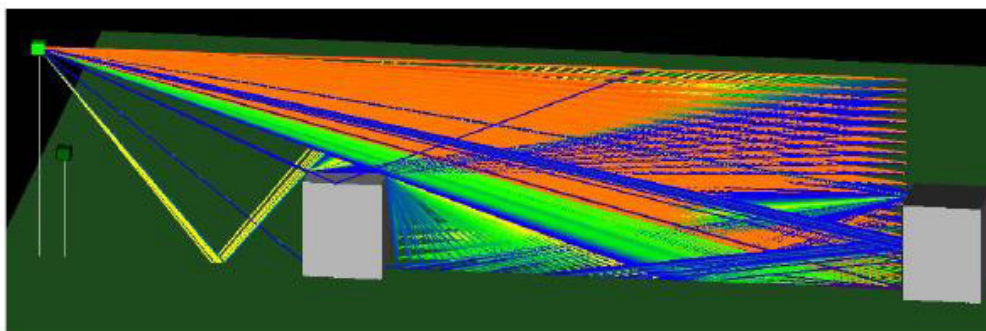


Fig. 6. Simulation of multipath propagation in urban areas in the Wireless Insite environment.

The amplitude of the field of shading obstacles significantly reduced (Fig. 7). Interference waves leads to an uneven distribution of the field amplitude in space.

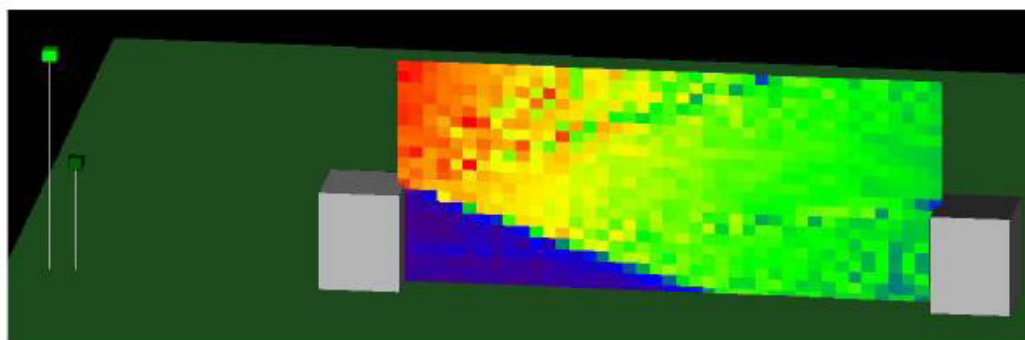


Fig. 7. The amplitude distribution of the field strength of multipath propagation in urban areas in the Wireless Insite environment.

Calculation of the field inside buildings is more complex electrodynamic problem. It is necessary not only to determine the power penetrated into the building through the windows, the walls, but also take into account the internal layout of the building.

Conclusion

The considered approach to the determination of the signal strength in radio channels inside and outside the buildings allow with sufficient accuracy for engineering calculations to calculate the attenuation of radio waves. The main objective here is the choice of an appropriate propagation model in each case. The choice affects a lot of factors: the frequency range, the distance of the mobile station from the base, the relief parameters of the terrain and buildings.

We hope that the material contained in this manual will help to purchase radio paths calculation skills and perform the necessary calculations.

REFERENCES

1. Anderson J.B. Propagation measurements and models for wireless communications channels. J.B. Anderson, T.S. Rappaport, S. Yoshida. IEEE Communications Magazine. 1994; № 11:34-36.
2. Okumura Y. Field strength and its variability in VHF and UHF land mobile radio service. Y. Okumura, E. Ohmori, T. Kawano, K. Fukuda. Rev. Electr. Communic. 2008; Vol.16: 25 – 27.
3. Lee W.C.Y. Mobile Communications System Design. New York: Wiley, 1993: 178-197.

ВНЕДРЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГАЗОТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ УЗБЕКИСТАНА

О.С. Умаров

Ташкентский финансовый институт, Узбекистан

E-mail: omonillau@mail.ru

Усовершенствованное измерение является глобальным феноменом, распространяется в разных странах и активно продвигается государственными органами. Использование информационных технологий и других передовых технологий являются ключом для управления поставками газа, оперативного вычисления счетов и учета проблем, и усовершенствуют систему предоставления коммунальных услуг во всех странах. Рост просроченной задолженности и числа несоблюдения законам являются основными вопросами, которые могут быть решены с помощью передовых технологий. Эта статья сфокусирована на последних разработках в области передовых технологий учета и платежной системы употребления газа, а также рассмотрены возможности их внедрения в практику Узбекистана.

Ключевые слова: поставка газа, транспортировка, передовая учетная и платежная система, Узбекистан.

IMPLEMENTATION AND USING OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY IN GAS TRANSPORTATION INFRASTRUCTURE OF NATIONAL ECONOMY OF UZBEKISTAN

O.S. Umarov

Tashkent Financial Institute, Uzbekistan

E-mail: omonillau@mail.ru

Advanced metering is a global phenomenon spreading across countries and has been actively promoted by government authorities. Use of IT and other cutting-edge technologies are clue for gas supply management, instant billing and metering problems arising in all countries' utility provision system. Growth in arrears and number of non-compliance are main issues can be dealt by means of advanced technologies. This article is focused on recent developments in advanced gas metering and billing technologies, and examines the possibilities of introducing them into Uzbekistan's practice.

Keywords: gas supply, transportation, advanced metering, Uzbekistan.

Introduction

In recent years smart metering has attracted attention around the world. A number of countries and regions have started deploying new metering systems; and many others have set targets for deployment or are undertaking trials (Haney et al, 2009). There is growing interest in using advanced metering and other customer feedback tools to provide customers with information to encourage shifting of loads to off-peak periods and/or to encourage lower levels of overall consumption (Ehrhardt-Martinez, 2010). Double-edged problem of energy efficiency from international energy market and public demand for natural gas by households requires the exploiting the advanced technologies to cope. Current practices in advanced countries shows that bilateral improvement in natural gas supply management have expanded the use of advanced IT. Computerized networks of gas supply management are increasingly widespread among gas supplier companies for both households and industries. Electronic metering and billing technologies add a considerable value for the further enhancement. In many developed countries advanced gas metering and billing systems are successfully operated and they are regularly investing in innovations. The widespread recent interest in smart gas metering can be understood in the context of investing in demand-side

participation. Innovative forms of metering allow for more detailed information to be collected on gas consumption; communications technology facilitates greater interaction between the end-user and the rest of the natural gas supply chain; and both information and interaction allow for end-users to become more actively in responding to price signals and information on consumption patterns.

Smart meters with advanced communications are a gateway to increasing the participation of the demand-side in the natural gas consumption market through facilitating new pricing structures and overcoming information asymmetry. They can also act as a platform for automated forms of demand response by connecting with smart appliances. Improving the flexibility of network operation is likely to become even more important in the future with the further integration of intermittent resources. More responsive demand for natural gas will be important in contributing to this flexibility (Stadler, 2008); advanced communications, control methods and information technologies including more sophisticated metering will be central in achieving this goal (Strbac et al, 2006). Communications technology is central to the most advanced types of metering systems that are currently available. Adding communications capabilities to meters provides an enhanced level of functionality and allows for a greater level of interaction between the various actors in the supply chain. Meters that are not connected to a communications system require readings and any changes to the programming of the meter to be carried out manually.

Advanced utility metering and billing is a hot topic for academia, government, business rounds and individuals. Smaller natural gas consumers (domestic, small and medium sized enterprises (SME)) have been the focus of smart metering policy debate around the world as these users have traditionally not been given the appropriate incentives, means or the information to become active participants. Several frameworks and policies were launched to foster the spread and efficiency of modern technology-based gas metering systems around the world. In European Union, Energy Services Directive, declared in 2006, has given fresh impetus to energy efficiency policy making. As part of this strategy, it requires member states to integrating gas metering and billing policies into their National Energy Efficiency Action Plans. Providing information on actual consumption lies at the core of this requirement and has prompted a number of EU countries to explore the costs and benefits of implementing smart metering.

A number of countries and regions within and outside Europe stand out because of their relatively high penetration levels of advanced metering. In Sweden, France and Finland AMR was initially implemented but plans for AMM have since developed. A large-scale pilot project is planned by EDF in France; and although legislation in Sweden only requires more frequent gas readings, AMM is increasingly being adopted by distribution companies. Technology choice is also a function of context-specific considerations. Prior to the trial and roll-out of keypad prepayment metering in Northern Ireland, basic prepayment metering was widely used by Northern Ireland Electricity. One of the main drivers for replacing the prepayment system was the decrease in operating costs. Improved functionality also allows for load to be limited rather than disconnected which was an important feature in overcoming concerns of the regulator and consumer groups over self-disconnection. The largest scale recent implementation in California offers an interesting case study in the approaches taken by utilities in the region. Southern California Edison (SCE), after its first analysis of smart metering in 2005, concluded that available technologies were not cost-effective in their present form (SCE, 2005). Since then, SCE has worked with meter manufacturers to improve functionality and to develop an open architecture information system that will allow for future communication channels, e.g. cell phones and other mobile devices. Pacific Gas & Electric (PG&E) in 2005 decided to proceed with a proprietary metering system rather than to wait for an open solution (PG&E, 2005). In the meantime PG&E has decided to upgrade its smart metering programme to allow for the integration of more advanced automation systems through the home area network (HAN) (PG&E, 2008).

The international metering landscape is one that is constantly changing due to advances in technology and in international experience. In order to get a flavor of what lies ahead in Europe, it is helpful to look at the locations and types of technology trials that are currently being undertaken as well as the preliminary plans targets that have been announced by energy regulators and/or by relevant market actors.

Developing metering and billing policies that are in line with the EU Energy Services Directive has been a strong driver across the EU for trials and studies of smart metering. In countries such as Great Britain and France, the trials follow on from cost benefit analyses that have been conducted. In Great Britain in particular, the Energy Demand Reduction Pilot is under way to further inform the direction of smart metering policy and to identify if a stronger regulatory role is required.

In other countries such as Ireland and Spain, the first stages of deployment are being used as a means to inform later stages. The large-scale pilot in Ireland follows on from a qualitative review of smart metering by the regulator and is an exercise in determining meter design, system architecture and functionality through engagement with the network operator, suppliers and other stakeholders. A full cost-benefit analysis will be conducted based on the results of the pilot. The Irish regulator is working closely with the regulator in Northern Ireland to ensure that supplier competition in the all-island market will not be inhibited by a lack of interoperability (CER, 2008). In Germany, the two main trials that have been announced to date are being undertaken by two suppliers, RWE and Yello. In contrast to other European countries, the trials in Germany, Austria and the Czech Republic are taking place independently of the government

Advanced utility metering and payment systems are growing trend in developing countries. Advances in technologies and their cross-border transfer facilitated the spread of practices in IT based metering and utility management. Recent studies done by several researchers found that governments of developing economies strongly focused on the application of advanced metering technologies on two main utility services: gas and electricity supply. Regular developments in the gas and electricity supply in line with technological boom in all fields have brought several success factors in utility management.

The utility management technology map shows that advanced technologies and methods are transferred from developed to developing economies. Knowledge and technology transfer in utility, especially gas and electricity supply management gain the largest share in developing economies. Uzbekistan, a rapidly growing developing country, has put several forward steps towards the utility management system. Rapid population growth and resource-rich economic profile required the effective management of gas supply to households and enterprises (Table 1).

Utility management system improvement actions were conducted on gradual basis deriving from two key aims: convenience for consumers and reduction of utility payment arrears. Initial phase was automated pipeline and gas flow management module launched in 2002 which was aimed at operative data provision. The next phase was a great leap to advanced utility billing and metering. "Uz Trans Gaz" joint stock company – main provider of gas supply – introduced a automated gas billing and metering system to monitor the efficiency of gas supply and billing through running an individual consumer accounts, gas supply service management for consumer status, consumed gas metering, recording diverse payment forms and options for each consumer, setting payment bills, controlling the payables and receivables of a consumer, statistical data provision and analysis in individual, organization, regional and country levels.

Table1. Gas consumption in Uzbekistan by regions.

Regions	Number of gas consumer households	Gas consumption, mln. metric cube	Including		
			Forhousehold	Forutility	Forotherconsumers
Karakalpakstan	253710	1088.9	923.8	65.1	100.0
Tashkent City	546929	3410.5	1313.2	146.7	1950.6
Tashkent Region	487208	3425.5	2019.2	1141.8	264.4
Andijan	374966	902.6	751.2	151.4	-
Bukhara	301218	1228.5	960.6	60.8	207,2
Djizak	142379	698.9	638.5	60.3	-
Kashkadarya	243367	766.9	448.2	137.3	181.4
Navoi	133473	537.3	325.9	182.3	29.1
Namangan	449599	906.7	725.3	35.8	145.5
Samarkand	448038	1431.3	1170.1	230.5	30.7
Surkhandarya	200431	450.6	365.8	57.3	27.5
Syrdarya	117572	532.4	463.8	65.9	2.7
Fergana	538755	1441.6	1161.2	280.4	-
Khorezm	253061	1093.6	904.9	178.4	10.4

However, there is a growing need for more sophisticated technologies and tools for gas supply management in order to keep pace with international practice and regular improvement. smart metering practices are in wide international application which can be transferred to national gas supply management procedures with particular modifications and country-specific changes as shown in Figure 2.

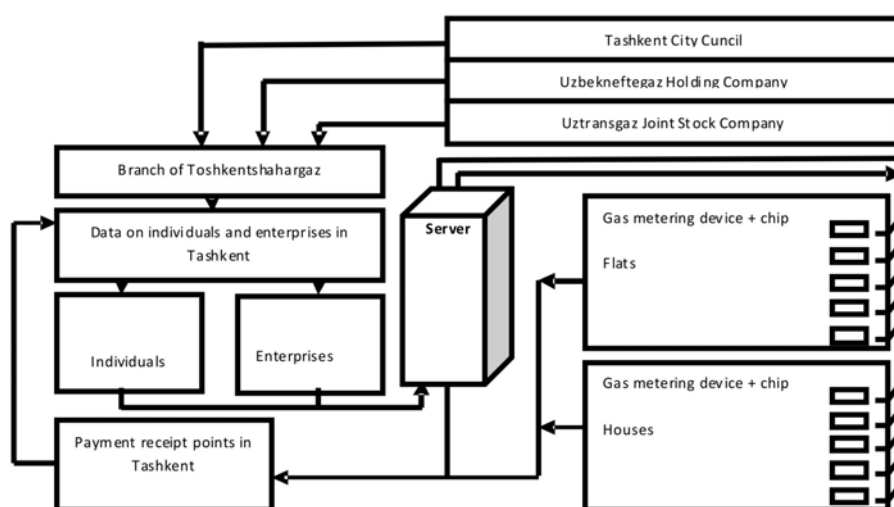


Fig.2. National gas supply management procedures.

Working procedure of modified smart gas supply management system roots from up-to-date technologies and tools in consistent with international practice. A chip with an individual accounts connected to the supplier company will be installed to the gas metering device of each household and enterprise which controls and counts the consumed gas volume and total price should be paid to the supplier. Basing on prepaid system, consumers should pay in advance for the gas they consume. When consumers pay for their account, supplier sends a signal to transfer gas to the consumer. The gas meter device starts to change automatically at fixed tariffs provided by suppliers. When the money in the account runs out, gas transfer to the consumer is stopped and a limited volume of gas transfer is permitted.

Conclusions

This small scale research examined the opportunities of introducing advanced IT based gas metering and billing technologies in Uzbekistan based on the comparative and retrospective analyses of successful international practices. Considering the outweighing empirical aspect the study, research findings reflected the adoption and further improvement issues and ensured empirically-rooted conclusions and recommendations as mentioned:

- government policy for expansion of advanced technology based industrialization and modernization, especially in utility supply management;
 - innovative methods for utility metering and billing systems should be introduced due to growing volume of utility payment arrears and non-compliance;
 - automated distant gas billing and metering software should be created;
 - Gas should be delivered by a single network operator with operative balance sheet server;
- In this line, delivery loss should be taken account under network volatility and regime limitations.

REFERENCES

1. PwC (2015). Understanding Upstream Supply Chain Management: What Does Good Look Like? PwC Publications. June 2015.
2. Panalpina. 2014; Case Study: Efficient Supply Chain in Oil and Gas. Panalpina Management Ltd. Oil & Gas Research Papers.
3. Parker, S. et al. 2015; Metering Best Practices: A Guide to Achieving Utility Resource Efficiency. Pacific Northwest National Laboratory Papers. PNNL-23892.
4. Genet, J. Designing a Metering System for Small and Medium Sized Buildings. Schneider Electric Research Papers. 12, 2010.
5. Van Dyck, C. Smart Gas Metering on the Move in Europe. Metering International Issue. 4, 2011.
6. Darby, S. The Effectiveness of Feedback on Energy Consumption: A Review for Defra of the Literature on Metering, Billing and Direct Displays. Environmental Change Institute of University of Oxford Working Papers. 6, 2006.

ПОВЫШЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ И КАЧЕСТВА ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ РЕЗИСТОРОВ ИОННО-ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКОЙ

Ш.У. Пулатов

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан

Данная статья посвящена методам ионно-плазменной обработки пленочных резисторов в ВЧ и СВЧ кислородной плазме для подгонки их номиналов.

Ключевые слова: интегральная микросхема (ИМС), ионно-плазменная обработка, пленочные резисторы.

IMPROVING QUALITY AND STABILITY OF THIN-FILM RESISTORS OF ION-PLASMA TREATMENT

Sh.U. Pulatov

Tashkent University of Information Technologies, Uzbekistan

This article deals with the method of ion-plasma treatment film resistors in the RF and microwave oxygen plasma to adjust their ratings.

Keywords: integrated circuit (IC), ion-plasma treatment, film resistors.

Introduction

The most common IC passive components are resistors and resistor matrix. Precise manufacturing and reliability resistors largely determine the performance of products of electronic equipment (REE), computer equipment and communications equipment. This increases the demands on manufacturing technology elements. Existing at the moment the method of fabrication of thin and thick film resistors, as a rule, do not provide adequate reproducibility of their nominal values without the use of special operations to fit the size of their resistance.

Currently there are various methods of adjustment resistors: laser, electron beam processing, processing of the current pulses, etc. [1,2]. The most common of the above methods are used laser and electron beam processing film resistors in the IC. However, these methods have several disadvantages, namely.

Laser processing is inherent due to the change of geometry of the resistor film with a laser beam, the occurrence of overheated zones in the operation of the resistor that result in the failure of the work in some cases. After the laser trimming resistor drift occurs in the direction of its increase of $0,5 \div 3\%$, depending on the geometry and resistivity of the resistive film material used. When the electron-beam treatment on the surface of the resistive film accumulates electric charges complicating fit with high accuracy, however the scatter is about $1 \div 5\%$, the mechanical stresses generated in the resistive films, which may also cause failure of the resistor.

Films of most pure metals because of the strong exposure to low oxygen potential as conductive layers and have a low resistivity ($6.10 \text{ ohm} / \text{cm}$). Resistivity of films and related refractory metals can be increased by $10 \div 100$ times due to obtain fine-grained structure, which is achieved by precipitation in the presence of oxygen or an ion beam sputtering. The film resistors micro-composite structure of the film is formed of a conductive and insulating phases, the ratio of which affect the resistivity of the film.

Given the above, our research and based on them designed resistors manufacturing technique were carried out, as well as rejection of potentially unstable resistors composed IC based on the processing of the resistive layer in an oxygen plasma [2]. It studied the impact of high-frequency

oxygen plasma obtained in the setting of type 08 CVD-100T-001 and RF-plasma. Our method [7] includes: a plasma treatment of the resistive coating consisting of chromium, nickel and silicon, and measuring the resistivity of the resistive film r .

№/№	Resistivity of a resistive coating ohms / square		Resistance IC resistor	Примечание
	Before processing	After, the processing		
1.	270	275	2920	stable
2.	296	310	2960	stable
3.	281	297	2895	stable
4.	275	311	3280	not stable
5.	310	336	3220	not stable

The impact of microwave plasma is fundamentally different from the high-frequency plasma significantly less movement of charged particles in the plasma region $0,1 \div 1 \div 10$ mm and 30 cm, respectively, which allows you to create a large number of long-lived atomic oxygen. Unlike RF plasma samples are not exposed to charged particles of the microwave plasma, it is possible to avoid radiation damage. In this regard, studies on the application of microwave plasma and were performed [6,7].

Conclusion

Based on the above it follows that by using the developed method of ion plasma thin-film resistors fitting denominations and to reject potentially tolerance stable thin film resistive coating is about $0.1 \div 0.5\%$, which increases the resistance of the resistive layer 15 ohm source layers with specific resistance 350 ohms/square. After trimming resistors and the yield rejection increased by 25%.

REFERENCES

1. И. Н. Чебурахин, П. А. Колосов. Способ повышения стабильности тонкопленочных тензорезисторов. Датчики и системы. М., 2012.
2. И. Н. Чебурахин, А. В. Хошев, С. И. Торгашин. Анализ качества тонкопленочных гетероструктур МДМ. Датчики и системы. М., 2012.
3. Сухов А. М. Комплекс методов и средств автоматизации процессов электроискровой подгонки пленочных резисторов Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, Йошкар-Ола, 2003.
4. Готра З.Ю., Лозинский Ю.Т., Хромяк И.Я., Войтехов А.Н. Подгонка пленочных резисторов микросхем. Зарубежная электронная техника, М., ЦНИИ Электроника, 1985; 1,284: 30-74.
5. Раджабов Т.Д., Камардин А.И., Пулатов Ш.У. Влияние высокочастотной кислородной плазмы на параметры тонкопленочных резисторов. Научно-техническая конференция «Цивилизация, Независимость, Человек» Ташкент, ТЭИС, 1994.
6. Раджабов Т.Д., Камардин А.И., Пулатов Ш.У., Использование ионно-плазменной обработки для модификации готовых элементов радиоэлектронной аппаратуры. Научно-техническая конференция «Цифровизация сетей и систем связи Республики Узбекистан», Ташкент, ТЭИС, 1994.
7. Раджабов Т.Д., Камардин А.И., Бриурош А.И., Пулатов Ш.У. Способ подгонки тонкопленочных резисторов. Заявка № 1НДР 9501155.1. от 22.12.95.

ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ СЕТЕЙ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

Р.А. Рахманбердиев

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
rrustam77@mail.ru

Данная статья посвящена технологиям оптимизации сетей цифрового телевидения DVB-T/T2 в Республике Узбекистан. Представлен обзор существующих подходов к решению задачи оптимизации сетей цифрового телевидения.

Ключевые слова: оптимизация, цифровой, телевидение, сигнал связи, частота связи.

APPROACHES TO SOLVING THE PROBLEMS OF OPTIMIZATION OF DIGITAL TELEVISION NETWORKS IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

R.A. Rahmanberdiev

Tashkent University of Information Technologies, Uzbekistan
rrustam77@mail.ru

This article focuses on the optimization technology DVB-T/T2 digital TV networks in Uzbekistan. A review of existing approaches to solving the problem optimization of digital television networks is presented.

Keywords: optimization, digital, television, network single, frequency network.

Введение

The new DVB-T2 standards have a higher spectral efficiency, and also provides for expansion of coverage area through the use of more sophisticated methods of error correction and control of interference.

Thus, the transition to the new standard in view of the requirements of maximum use of existing network topology, there is urgent need for work on the optimization

Currently, there are two approaches to solving the problem of optimizing the network of digital television. It should be noted that the work of foreign authors relate more to the optimal design of new networks, rather than optimization of existing ones.

To assess the optimality of the proposed solutions foreign authors introduce two optimality criterion. As a first optimization criteria associated with the height of the transmitting antenna of the suspension and the radiated power station proposed ratio of capital costs, depending on the capital cost of an antenna tower $K(h_1)$, the transmitter $K(P_{tx})$ and on the area of coverage, defined zone of a radius R_3 service.

$$K_{el} = \frac{K(h_1) + K(P_{tx})}{S_{cov}(R_3, P_\Sigma, E_{min}, h_1, f)} = >. \quad (1)$$

In this case the optimal value of the antenna height of the suspension will be such its value which ensures a minimum of capital costs.

As a second optimization criterion associated with the area of the station broadcasting band station is proposed utilization defined area ratio to the station broadcast band maximum area coverage.

$$Q_{\text{ст}} = \frac{S_{\text{з веш}}(R_3, P_{\Sigma}, h_1, E_{\text{мин}}, f)}{S_{\text{з макс}}(R_{\text{пр}}, h_1)} \Rightarrow \max. \quad (4)$$

$S_{\text{з макс}}$ - the maximum possible coverage area whose radius is equal to the distance of the line of sight for a smooth spherical earth surface, and $S_{\text{з трх}}$ - the area calculated coverage area, taking into account the real relief.

Transmitter power foreign authors recommend selected so as to provide the minimum acceptable signal level at the boundary zone $S_{\text{з макс}}$. To calculate the service area are calculated field strength in the 720 radial directions from the transmitting station.

In the case of multi-frequency network, the optimization calculation is reduced to the coverage area for multiple broadcast points and selecting the best possible position on the basis of criteria (1) and (2). Selection of the optimal values of the height and the suspension power of the transmitter antenna is not possible, since the transmit power is determined based on the mounting height of the antenna. The author states: on the basis of criterion (3), the optimal antenna height will be 80 meters for all occasions.

In the case of a single frequency network, the proposed method of foreign authors can solve the problem of optimizing the antenna mounting heights, the radiated power and the location of the group planned stations in the digital TV broadcasting network in view of the terrain.

SFN optimization problem is reduced to finding the minimum of the objective function:

$$F(P_{\Sigma}, h_1) = \frac{K_{\Sigma}(P_{\Sigma}, h_1)}{S_{\Sigma}(P_{\Sigma}, h_1, E_{\text{мин}})} \rightarrow \min, \quad (5)$$

$K_{\Sigma}(P_{\Sigma}, h_1)$ - the total cost of the planned network of S_2 and M , and the network of transmitters S_1 ; $S_{\Sigma}(P_{\Sigma}, h_1, E_{\text{мин}}) = S_{\text{terr}}$ - the area served by a network of N and S_2 transmitters of S_1 network.

The problem of determining the required suspension height of antennas, transmitter power and location of stations is solved by multi-parameter optimization objective function.

$$F_{\Sigma}(P_{\text{изл}j}, h_{1j}, x_j, y_j, \lambda_1, \lambda_2) \rightarrow \min. \quad (6)$$

In conducting such a multi-parameter optimization it is proposed to use the gradient method.

Real networks in most cases have an irregular structure, which leads to local minima of the objective function. In this case, the use of the gradient method will lead to a stall in a local extremum and the impossibility of finding the optimal network configuration. Thus, the application of this approach to optimization of real DVB-T2 single frequency networks would not achieve the optimum or close to it, the broadcast parameters.

Another approach is presented in [4], which is proposed to use heuristics in order to determine the optimum values of several user-selected options SFN. This approach was further developed by Spanish researchers M. Lanza, I. Barriuso, J. R. Perez et al. [7, 8]. It should be noted that in this approach, in contrast to the previous proposed solutions are measured only in terms of the achieved coverage area sizes.

To evaluate the obtained solution is used fitness-function (5). Fitness function evaluates the share of the service area, with the calculated signal characteristics in each point of the study area are compared with user-defined values $C_{\text{мин}}$ and $C / N_{\text{мин}}$ (6).

$$F = 1 - \sum_{r=1}^R \frac{Cov_r}{R} \quad (7)$$

$$Cov_r = \begin{cases} 1, & (C \geq C_{min}) \& (\frac{C}{N} \geq \frac{C}{N_{min}}) \\ 0, & otherwise \end{cases} \quad (8)$$

The applicability of this approach to optimize the actual single-frequency networks is shown by the example of DVB-T network, serving the region Cantabria, in the north of Spain [7, 8]. The study used heuristic algorithms simulated annealing (SA) and particle swarm (PSO), is widely used to solve real problems [9]. The main difference between them is that the SA method develops from a single solution without saving the past and current information about the process, while the PSO algorithm has individual and collective memory and uses the initial population. However, they both make it possible to obtain a quasi-optimal solution of this function in a nonlinear, multidimensional and multimodal solution space and are easy to implement.

The results show that the SA and the PSO, SFN can improve efficiency with respect to the optimization of such parameters as static delay or amplification and / or orientation of the sector antennas. As a result of optimization of the increase in the coverage area of 17.5% was achieved. Such increase the efficiency of the network is essential and that the high practical value of the considered techniques.

For the Republic of Uzbekistan is characterized by focal forms of settlement and uneven terrain, the lack of differentiation of the reception points will the expenditure of considerable effort on the illumination of vast uninhabited spaces. To solve this problem, you can enter weighting factors for each point of the study area. In the simplest case, we can distinguish three types of points with different weights: the presence of buildings, with the lack of development, and not fundamentally Living (bodies of water surface, mountain, desert, etc.). In this case the function (7) takes the form (8).

$$Cov_r = \begin{cases} a, & (C \geq C_{min}) \& (\frac{C}{N} \geq \frac{C}{N_{min}}) \\ 0, & otherwise \end{cases} \quad (9)$$

where a - weighting factor, describing the type of the underlying surface:

1, development

$a = 0.5$, unpopulated territory

0.1, water table

Public electronic maps can be used for automated determination of the weighting factor.

In addition, from our point of view, the perspective is the use of hybrid algorithms to determine the optimal values of the parameters of the network coat rack. Such algorithms provide high-quality solutions, without requiring large computational resources. [10]

Conclusions

To assess this criterion optimality function should be introduced, or fitness function, to communicate the physical problems and the mathematical apparatus of heuristic algorithms are proposed to find the optimal values of the network operating parameters. In our view, an effective tool for optimal parameters of hybrid search algorithms can serve. In general, the problem of

development and optimization of DVB-T / T2 networks in Uzbekistan today is not enough to study and requires further research.

REFERENCES

1. EBU, "Frequency and Network Planning Aspects of DVB- T2", Status: Report, Geneva, 2011:89 p.
2. R. Brugger, and D. Hemingway, "OFDM receivers - impact on coverage of inter-symbol interference and FFT window positioning," EBU Tech. Review, 2003; 1-12.
3. Носов В.И. Оптимизация параметров сетей телевизионного и звукового вещания: Монография. - Новосибирск: СибГУТИ, 2005:257 с.
4. Бактеев В.В. Оптимизация параметров радиотелевизионных передающих станции на основе геоинформационной системы. Российская НТК «Информатика и проблемы телекоммуникаций». Новосибирск, 2011:472-473.
5. Носов В.И., Бактеев В.Н., Штанюк Л.А. Оптимизация местоположения радиотелевизионных передающих станций / Вестник СибГУТИ. 2009; № 4:
6. Guide on SFN Frequency Planning and Network Implementation with regard to T-DAB and DVB-T/ BPN 066, Issue 1, 2005.
7. M. Lanza, A.L. Gutierrez, I. Barriuso, M. Domingo, J.R. Perez, L. Valle, and J. Basterreehea, "Optimization of Single Frequency Networks for DVB-T Services Using SA and PSO" European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP 2011), April 2011:702-706.
8. Anedda, M., Morgade, J., Murroni, M., Angueira, P., Arrinda, A., Perez, J.R., Basterreehea, J., "Heuristic optimization of DVB-T/H SFN coverage using PSO and SA algorithms", Broadband Multimedia Systems and Broadcasting (BMSB), IEEE International Symposium on. 2011; 1 -5.
9. Dreoj. Metaheuristics for hard optimization. Methods and case studies. J. Dreoj, A. Petrowski, P. Siarry, E.Taillard - Berlin: Springer, 2006:369 p.
10. Лавыгина А.В. Алгоритмы и программные средства идентификации нечетких моделей на основе гибридных методов. Диссертация кандидата технических наук, 2010:79 с.

ANALYSIS OF PRINCIPLES OF IMAGE PROCESSING FOR VIDEO COMPRESSION WITH ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS

I.A. Gavrilov, M.B. Kim

Tashkent University of Information Technologies, Uzbekistan
gavrilov-1960@mail.ru

The article deals with a new trend in data compression. The neural networks Kohonen and recirculating neural network are considered. The research of these networks' work for image compression is given.

Keywords: artificial neural networks, neuroscience, neurosimulator.

АНАЛИЗ ПРИНЦИПОВ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ СЖАТИЯ ВИДЕОДАНЫХ ИСКУССТВЕННЫМИ НЕЙРОННЫМИ СЕТЯМИ

И.А. Гаврилов, М.Б. Ким

Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан
gavrilov-1960@mail.ru

Эта статья посвящена новому направлению в компрессии данных. Здесь рассматриваются нейронные и рециркулярные нейронных сети. Дается исследование работы этих сетей применительно к компрессии изображений.

Ключевые слова: искусственные нейронные сети, нейротехнологии, нейроимитатор.

Введение

С развитием цифрового телевидения все острее встают проблемы увеличения пропускной способности существующих ТВ каналов для передачи большего числа ТВ программ в полосе частот 8 МГц. Кроме того важное значение отводится и расходу памяти электронных, магнитных и оптических носителей информации при хранении ТВ продукции. Так, файл записи часовой программы с хорошим качеством воспроизведения может иметь размер 2-3 Гбайта. Поэтому для уменьшения объема данных ТВ программ применяют различные методы сжатия, например, используемые в стандартах MPEG. Однако применяемые они используют сжатие с потерями данных, поэтому, чем сильнее требуется сжатие видеопотока, тем больше возникает потерь при кодировании и, соответственно, хуже становится качество восстановленных изображений, как показано на рис.1.

Это связано с тем, что количество избыточной, то есть «предсказуемой» информации в ТВ кадрах различно и сильно зависит от структуры исходного изображения. При этом мелкоструктурные изображения, имеющие слабую корреляционную связь пикселей, сжимаются плохо. В то время как изображения, с крупными и однородными по цвету объектами, содержат больше избыточной информации и поэтому сжимаются лучше. В связи с этим, кодек, работающий с постоянным битрейтом обеспечивает одинаковое сжатие всех кадров только за счет увеличения безвозвратных потерь информации в плохо сжимаемых кадрах. Таким образом, одной из важных проблем сжатия изображений более чем в 50-80 раз является значительное ухудшение их визуального качества (Рис.1).



Рис.1. Визуальное качество ТВ кадра сжатого в 130 раз.

Поэтому в мире активно ведутся работы по разработке более эффективных методов сжатия в видеоданных при сохранении качества отображаемых изображений. Еще более сложная задача стоит при передаче ТВ программ по относительно узкополосным каналам Интернета и мобильной связи, где требуются коэффициенты сжатия видеопотока в 140 и более раз [1].

В настоящее время развитие систем видео компрессии ведется по 2 направлениям: за счет улучшения существующих методов обработки изображений и звука, и на основе изучения особенностей работы головного мозга человека.

Увеличение эффективности традиционных методов сопряжено с рядом трудностей, поскольку сложные алгоритмы трансформации изображений создают дополнительные массивы служебной информации (метаданные), которые добавляются к сжатым видеоданным. Это приводит к тому, что при больших коэффициентах сжатия объемы метаданных становятся соизмеримыми с кодированными видеоданными, что существенно снижает эффективность сжатия видеопотока.

Второе направление исследований изучает механизмы обработки информации в нейронах головного мозга, что позволяет создавать искусственные нейронные сети на основе нейропроцессоров, нейрокомпьютеров или нейроимитационного программного обеспечения. Отличительной особенностью нейросетевой обработки данных является принцип «обучаемости» искусственной нейронной сети вместо жесткого программирования. Поэтому у ученых большинства развитых стран мира проявляется большой интерес к принципам функционирования головного мозга и нервной системы человека и к применению полученных результатов в различных сферах науки и техники. При этом актуальность применения нейронных сетей многократно возрастает тогда, когда требуются решения плохо формализованных задач.

В настоящее время нейросети с успехом применяются в распознавании образов, текстов, звуков, управлении сложными процессами и робототехническими комплексами. Поэтому возникает большой интерес к возможностям применения нейросетевых технологий для компрессии видео- и аудиоданных.

Материалы и методы

Проведенный анализ доступных литературных источников показал, что искусственные нейронные сети (ИНС) с успехом применяются для обработки изображений с целью реконструкции, улучшения их качества или распознавания видеообъектов. Однако, применение

их для сжатия видеоданных ТВ изображений пока ограничено. Это связано с тем, что на сегодняшний день разработанные нейронные сети имеют низкий уровень интеграции, а нейронные имитаторы имеют низкое быстродействие. Кроме того, как показывает практика, много неточностей связано с оценкой возможности ИНС сжимать информацию. При подсчете коэффициента компрессии зачастую не учитываются реальные затраты на хранение и передачу весовых коэффициентов обученной ИНС, что дает искаженное представление о реальной степени сжатия. Тем не менее, работы в этом направлении исследований ведутся, о чем свидетельствуют работы по применению сети Кохонена для сжатия изображений [2]. Поэтому рассмотрим эффективность применения сети для сжатия изображений на основе векторного квантования. Данная технология основана на способе кластеризации, в котором пространство входов делится на ряд областей, для каждой из которых определяется вектор восстановления. Архитектура самоорганизующейся карты признаков для векторного квантования определяется размером словаря кодовых векторов. Каждый кодовый вектор - это матрица весов в соревновательном слое. В эксперименте блок из 16 пикселей подавался на вход ИНС Кохонена, состоящей из 256 узлов-кластеров, размещенных в двумерном массиве 16×16 . Веса, связывающие j -й нейрон слоя Кохонена и входы, представлены матрицей $[W_{ij}]$, $j = 0, 1, \dots, 255$, $i = 0, 1, \dots, 15$.

Алгоритм сжатия видеоданных изображений использует следующие действия [2]:

- 1) изображение делится на блоки, подаваемые в случайном порядке на вход сети;
- 2) выбирается нейрон с минимальным геометрическим расстоянием между двумя точками в многомерном пространстве, вычисляемым по теореме Пифагора до поданного блока;
- 3) веса нейронов, «не победивших» хотя бы у одного блока, исключаются из словаря кодовых векторов;
- 4) сохраняется множество индексов соответствия нейронов-победителей блокам сжатого изображения;
- 5) сохраняется словарь кодовых векторов.

Соответственно для восстановления изображения используется следующий алгоритм декомпрессии:

- 1) для каждого индекса блока сжатого изображения находим соответствующий кодовый вектор нейрона-победителя;
- 2) найденный кодовый вектор формирует блок результирующего изображения.

Кроме сетей Кохонена для компрессии данных могут использоваться **рециркуляционные нейронные сети**, представляющие собой многослойные нейронные сети с обратным распространением информации [3]. При этом обратное распространение информации происходит по двунаправленным связям, которые имеют в различных направлениях разные весовые коэффициенты. При обратном распространении сигналов, в таких сетях осуществляется преобразование их с целью восстановления входного образа. В случае прямого распространения сигналов происходит сжатие входных данных. Обучение рециркуляционных сетей производится методом «без учителя».

Рециркуляционные сети характеризуются как прямым $Y=f(X)$, так и обратным $X=f(Y)$ преобразованием информации. Задачей такого преобразования является достижение наилучшего автопрогноза или самовоспроизводимости вектора X . Рециркуляционные нейронные сети применяются для сжатия (прямое преобразование) и восстановления исходной (обратное преобразование) информации. Такие сети были предложены в 1988 году и являются самоорганизующимися в процессе работы.

В основе работы рециркуляционных нейронных сетей лежит метод главных компонент [3], который применяется в статистике для сжатия информации без существенных потерь ее информативности.

Результаты и обсуждение

При проведении экспериментальных исследований по оценке эффективности применения ИНС Кохонена для сжатия видеоданных использовались файлы изображений размером 2112x2816 пикселей общим объемом 5947392 пикселей. Коэффициент сжатия рассчитывается по формуле [1]:

$$G = \frac{O}{NS \frac{|\log_2 N|}{8} B}$$

где, O - площадь сжимаемого изображения, N - размер словаря, S - длина кодовых векторов (площадь блока), B - число блоков в изображении. Результаты эксперимента при $N=25$ представлены на рис.2 [2].



Рис. 2. Результаты эксперимента при размере словаря кодовых векторов равном $N=25$

На рис.3 приведены результаты сравнения качества сжатия изображений по Кохонену и широко известному стандарту JPEG-2000 на основе оценки среднеквадратического отклонения (СКВО) значений пикселей при различных значениях коэффициента сжатия G [2].

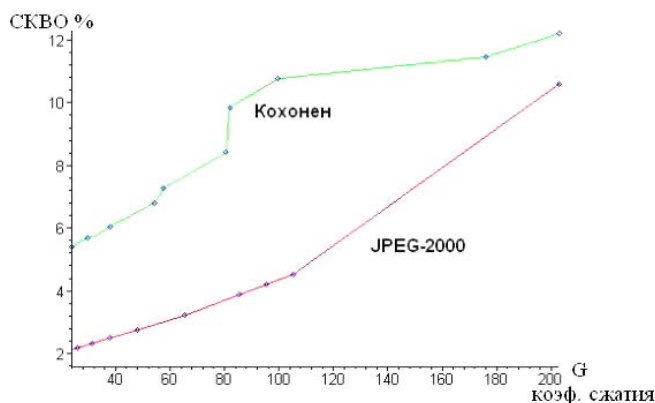


Рис.3. Сравнение алгоритмов сжатия по качеству восстановленных изображений.

Эксперименты показывают, что восстановленные изображения обладают приемлемым качеством даже при высоких степенях сжатия [2], хотя величина вносимых искажений существенно больше, чем у вейвлет кодека JPEG-2000.

Также был проведен анализ результатов экспериментальных исследований по сжатию видеоданных рекуррентной нейронной сетью, которую можно применять для сжатия и восстановления изображений. При этом обработка изображений начинается с разделения его на блоки, называемыми окнами, которым в соответствие ставится рекуррентная нейронная сеть. Количество нейронов первого слоя сети соответствует размерности окна (количеству пикселей; в некоторых случаях каждый цвет обрабатывается отдельно). Сканируя изображение при помощи окна и подавая значения его пикселей на нейронную сеть, можно обеспечить компрессию его видеоданных. Затем изображение можно декодировать при помощи обратного распространения информации рекуррентной нейронной сети.

При проведении исследований использовались следующие параметры:

1. размер окна 3 x 3 пикселя,
2. количество нейронов на втором слое — 21,
3. максимально допустимая ошибка = 50.

В результате обработки изображений (рис.4.) рекуррентной нейронной сетью коэффициент сжатия составил всего 1,3 раза [4]. При этом для обучения нейронной сети требовалось 129 повторений [4].

Оценку качества восстановления изображений рекуррентной нейронной сетью можно сделать по представленным исходным и восстановленным изображениям на рис.4.

Как видно из приведенных на рис.4. изображениям, качество реконструированного и исходного изображения практически не различимы.



а) исходное изображение

б) восстановленное изображение

Рис 4. Пример обработки изображений в рекуррентной нейронной сетью.

Заключение

Как было отмечено выше, существующие методы сжатия видео не позволяют обеспечить высокое качество изображений при больших коэффициентах сжатия видеопотока за счет возникновения блочных искажений или потери четкости. Поэтому для повышения эффективности сжатия видео данных ведутся активные работы по разработке новых методов сжатия изображений, основанные на восприятии окружающего мира человеческим мозгом. Главным отличием нейронных сетей является их обучаемость, которая состоит в корректировке весов связей, в результате которой каждое входное воздействие приводит к формированию соответствующего выходного сигнала.

В настоящее время нейросети с успехом применяются в распознавании образов, текстов, звуков, управлении сложными процессами и робототехническими комплексами.

Что касается проблем компрессии мультимедийной информации, то эти вопросы на сегодняшний день изучены довольно слабо. Из результатов анализа доступных литературных источников установлено, что для сжатия видеоданных применяются сети Кохонена и рециркулярные нейронных сети. При этом эксперименты пока показывают очень низкую эффективность компрессии рециркуляционных сетей и более лучшие показатели сетей Кохенена. Однако данное направление исследований находится на ранней стадии развития и в дальнейшем, с развитием нейропроцессоров и нейротехнологий можно ожидать существенно прорыва в эффективность обработки изображений и звука.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилов И.А., Рахимов Т.Г. Проблемы большого сжатия ТВ изображений. Тезисы доклада в сборнике республиканской научно-технической конференции молодых ученых, исследователей, магистрантов и студентов «Информационные технологии и проблемы телекоммуникаций», 2013:180-181.
2. Талалаев А.А., Тищенко И.П., Фраленко В.П., Хачумов В.М. статья в журнале: Искусственный интеллект и принятие решений «Анализ эффективности применения искусственных нейронных сетей для решения задач распознавания, сжатия и прогнозирования», 2008.
3. Рециркуляционные нейронные сети <http://habrahabr.ru/post/130581/>
4. Ким М.В. Анализ методов нейросетевого сжатия видеоданных. Тезисы доклада в сборнике республиканской научно-технической конференции молодых ученых, исследователей, магистрантов и студентов «Информационные технологии и проблемы телекоммуникаций», 2013:194-195.

IV

ANNIVERSARIES

ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ

ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ

Начальник Управления заповедников, национальных природных парков и охотничьего хозяйства: Мусаев Д.А., зав. сектором по науке Ан Э.С., начальник отдела заповедников Сударев В.О., главный специалист Мирзабекова Г., а также члены Научно – технического совета управления: Одилханов С., первый зам. начальника Главного управления лесного хозяйства, Ганиев М., директор Республиканского учебно–производственного центра повышения квалификации работников лесного хозяйства, Белолипов И.В., д.б.н., проф., зав. каф. ботаники и агробиотехнологии Ташкентского аграрного университета, Уз ГИПРОЛЕС ПРОЕКТ и др.

ПОЗДРАВЛЯЮТ ЮБИЛЯРОВ:

**26 апреля 2016 г – с 45 - летием питомник- заповедник «БАДАЙ – ТУГАЙ»,
с 40 - летием реакклиматизирования бухарского оленя и
с 5 - летием Нижне – Амударьинский Государственный биосферный резерват**

Государственный заповедник «Бадай–Тугай» был организован в 1971г., с целью сохранения естественного тугайного леса и его животного мира. Просуществовав 45 лет самостоятельно, 26 августа в 2011 г. на базе его, общей площадью 68717.8 га организован Нижне–Амударьинский биосферный государственный резерват со следующими тремя зонами:

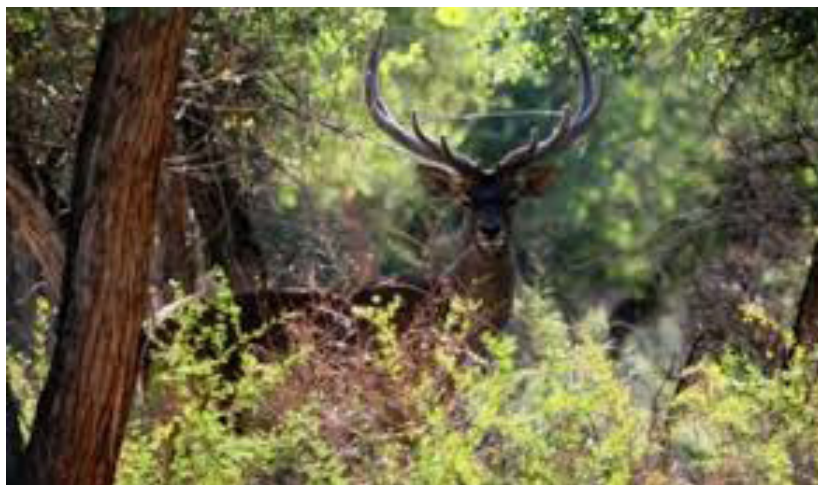
1. Зона покоя площадью-11 568.3 га – это и есть бывший заповедник, только увеличилась его территория на 4 тыс. га;
2. Буферная зона - 6731.4 га;
3. Переходная – экономическая зона, площадью 50418.1 га.

История заповедника неразрывно связана с деятельностью и самоотверженным трудом первого директора заповедника «Бадай – Тугай», Виктора Павловича Лим, усилиями которого популяция бухарского оленя неуклонно росла с момента организации заповедника.

Численность бухарских оленей, первоначально завезенных из Таджикистанского заповедника «Ромит», в количестве 12 особей возросла до 1000 особей оленей, внесенных в Красные Книги МСОП и Республики Узбекистан.

На новой территории резервата, уч. Назархан, был построен питомник для поддержки оленей, с целью дальнейшего выпуска на природу, по «Проекту ГЭФ «Сохранение тугайных лесов и укрепление системы охраняемых территорий в дельте р. Амударья на территории Каракалпакстана». В настоящее время там содержится три особи оленей (2015 г), возможно в скором времени принесут приплод. Следует отметить, что проект ПРООН «Повышение эффективности и устойчивости функционирования созданного Нижне – Амударьинского государственного резервата» оказал материально–техническую и финансовую помощь резервату. В настоящее время НАБР (бывший «Бадай – Тугай») является самым оснащенным резерватом, располагающим всем необходимым лабораторным оборудованием: столы, компьютеры, фотоаппараты, бинокли, посуда, измерительные приборы, лодки простые, моторные, полевые палатки и т.д. Большую помощь по изучению современного состояния позвоночных животных резервата оказывают научные сотрудники группы экологии рыб, лаборатории животного мира Каракалпакстанского научно – исследовательского института естественных наук ККОАН РУз.

Несомненно, биоразнообразие резервата и особенно вольная искусственная популяция бухарских оленей, как на природе, так и в питомнике, являющимся золотым генофондом Республики Узбекистан.



Бухарский олень (Мусеев В.А.).

В результате проведенных исследований в 2012-2014 гг. на территории зоны покоя было введено: земноводных – 2, рептилий – 29, рыб – 49 видов, птиц – 246, млекопитающих 36 – видов, - всего 356 видов позвоночных животных. Многие виды включены в Красные Книги МСОП и Республики Узбекистан: такие как бухарский олень (хангул), из рыб большой и малый лжелопатоносцы, из птиц кудрявый пеликан, гусь пискулька, орлан долгохвост и белохвост и др., кроме того обитают: кабаны, камышевые коты, шакалы, заяц – толай и др. Следует отметить, что территория НАБР находится на миграционном пути птиц.

На территории резервата отмечено произрастание более 419 видов высших сосудистых растений, отмечено – 320 кормовых, 68 – лекарственных, 73 - алколоидных, 47 – дубильных, 20 –красильных, 56 – ядовитых, 11 – волокнистых, 40- медоносных и 25- эфиромасличных растений.

По мимо природной ценности, в прилегающей территории резервата сохранились средневековые памятники, относящиеся к IX – XI вв., **археологические памятники XIII-XIV, которые** могут играть ведущую роль для привлечения местных и иностранных туристов.

В настоящее время сотрудниками НАБР и отделом заповедников разработано 9 эко - туристических маршрутов, которые, несомненно будут востребованы.

За 45 летний период существования заповедника Бадай – Тугай, ныне НАБР, сняты и запущены серии научно – популярных телефильмов: в 2005 г. вышел на экраны телевидения, научно – популярный фильм «Жизнь тугайного леса» - заповедник Бадай – Тугай, национального агентства «Узбеккино»; в 2012 г. вышел на телеэкраны детский фильм на узбекском языке «Mittivoyning Sarguzashtlari», студии «Узбектелефильм». Сотрудниками этой же студии был снят телефильм «В Низовьях Амударьи» в 2012 г. Оба телефильма участвовали на «ЭКОФЕСТИВАЛЕ» в 2012-2013 г., и были награждены дипломами фестиваля и ценными подарками.

В настоящее время, все телефильмы демонстрируются по центральным и областным телеканалам Республики Узбекистан на узбекском и русском языках.

Опубликован ряд замечательных трудов, под авторством В.П. Лим, Д.А.Мусаева, Э.С.Ан, В. Шербоева, В.А.Попова, Т.А. Абдреимова, А.А.Тишковой, Ж.В.Кузьминой, С.Е. Трешкиной и многих др.

- «Бухарский олень в Узбекистане», 2007;
- 35 лет заповеднику «Бадай – Тугай», 2006;
- Справочник из серии «Охраняемые природные территории Узбекистан», 2007;
- Заповедники и Природные парки, 2007;
- «Живые сокровища заповедников Узбекистана», 2013;
- Более 100 научных статей.

23 июня 2016 г. - Кызылкумский государственный заповедник ОТМЕЧАЕТ 45-ти летний ЮБИЛЕЙ СВОЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Кызылкумский государственный заповедник был организован в 1971 г. на базе тугайных и песчаных лесов Кызылкумского лесхоза, общей площадью 3985 га. Основанием послужило Распоряжение Совета Министров УзССР от 24 марта 1971 г., № 368 от 26 апреля 1971 г., № 559-Р и последующего приказа Госкомитета лесного хозяйства от 23 июня 1971 г. № 112-Д.

Исследование на данной территории проводились за долго до организации заповедника, начиная с 1928 далее 1931, 1939, 1948, 1959 годах, которые проводились как по растительному, так и по животному миру. В 1979 г. была выделена охранный зона заповеднику, площадью—1736 га совхоза «Кызылроват (Бухарской области) в постоянное пользование, затем площадь заповедника увеличилась еще раз на 4590 га, за счет земель Хорезмской области и в настоящее время общая площадь заповедника составляет более 10311 га, лесная площадь составляет 5338 га. Здесь следует отметить, что это единственный заповедник, где Кабинетом Министров утверждена охранный зона и передано на постоянное пользование заповеднику. Первым директором заповедника был Кадыров Турдали, который прошёл полную школу в системе лесного хозяйства от помощника лесника до главного лесничьего, а затем возглавил работу в заповеднике.

Заповедник организован с целью сохранения тугайно – песчано экосистемы с его биоразнообразием. В 1974 г. научную работу в заповеднике возглавил Х. Салимов, работающий над темой «Количественное и качественное изменение в составе различных биоценозов Кызылкумского заповедника». В отчетах приводятся данные о видовом составе орнитофауны – 225 видов и млекопитающих, таких как бухарский олень, кабан, заяц – толай, камышевый, бархатные коты, различные виды грызунов и т.д.

В 1974 г. был оформлен уголок природы – музей заповедника, который насчитывал более 30 экземпляров экспонатов животных. Активно проводились киносьемки территории заповедника и его животного мира.

В 1983 г. видовой состав растений состоял из 93 видов, относящихся к 34 семействам и 76 родам.

За 45 летнюю историю существования заповедника было проведено множество научных исследований под руководством Х. Салимова, Н.Рустамова, М. Клычева, Н. Рустамова, являющимися профессионалами своего дела.

В настоящее время заповедник охраняет более 25 видов рыб, из них 8 внесены в Красную книгу РУз и МСОП: Амударьинский малый и большой лопатоносы, аральская шиповка и др. Самое большое население на территории заповедника – это птицы. Отмечено более 266 видов: пролетные, зимующие, гнездящиеся, оседлые, редкие внесенные в Красные книги РУз и МСОП. Имеются земноводные – 2 вида, пресмыкающиеся – 26 видов и млекопитающие – 36 видов. Следует отметить, что благодаря естественной вольной популяции бухарского оленя был организован Кызылкумский государственный заповедник. В настоящее время здесь обитает более 140 – 150 особей оленей (2015). Отмечаются заходы на территорию заповедника и джейранов в количестве 10–15 особей. Благодаря лесной инспекции, работающей годами на этой территории и прекрасно знающей свою фауну, на территории заповедника отмечены такие животные, которые ранее не встречались, например, туркмен-

ский каракал (2009). Опытными инспекторами, М.Искандеровым и Н.Омаровым ведутся наблюдения и уточнения за заходами рыси и выдры.

Благодаря материально – технической помощи Всемирного фонда дикой природы был обеспечен форменным обмундированием (летней и зимней одеждой), моторами для лодок, сотовыми телефонами, финансированием биотехнических мероприятий, шинами для машин и мн. др.

За период существования заповедника опубликован ряд работ авторов:

А.К.Сагитова и Х.В. Салимова, «Животный мир Кызылкумского заповедника»; Т. Кадыров, «Кызылкумский заповедник», авторы (первый директор) и Моисеев В.А. (фотограф и автор иллюстраций), она неповторима, красочна, в 2006 г. издан плакат – календарь «Кызылкумский заповедник», 1980 г. издается книга Ан Э.С. и др. «Заповедные территории Узбекистана», в 2010 г., к.б.н., Х.В. Салимовым издается «Словарь Экология (русско – узбекский толковый словарь)», в 2013 г. вышла в свет книга «Живые сокровища заповедников Узбекистана».

Будьте здоровы и счастливы!

Берегите, все то, что доверило Вам государство.

**8 сентября 2016 г - Зааминский национальный природный парк
ОТМЕЧАЕТ 40 – летний ЮБИЛЕЙ
СВОЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Первый национальный природный парк в Республике Узбекистан и во всей Средней Азии. Создан Постановлением Совета Министров Республики Узбекистан от 8 сентября 1976 г. за № 523 «О создании центра зимних видов спорта и спортивно – оздоровительного комплекса в Зааминском горно – лесном районе». Парк расположен в Зааминском районе, Джизакской области на северных склонах Туркестанского хребта общей площадью 23894 га, из них 16828 га – это арчовые леса. Территория парка охватывает большой интервал высот от 1000 до 4030 м. над уровнем моря, от нижнего пояса гор до самой высокой вершины в этой части Туркестанского хребта – пика Шауркартау.

За 30 летний период своего существования, сотрудниками парка были проведены большие научно – исследовательские работы.

В лице первого директора В. Б.Ходжаева и его последователей этот уголок природы приобрёл истинных борцов за сохранение животного и растительного мира нашей Республики. Если в 70-80 годах отмечалось 700 видов растений, из них 11 видов были внесены в Красную Книгу Республики Узбекистан, то на сегодняшний день, выявлено произрастание более 1100 видов растений, из них 11 видов внесены в Красную книгу РУз., 30 видов – эндемичных растений, определено произрастание более 107 видов лекарственных растений и эта генофонд нашей республики. Книга «Лекарственные растения Народного парка», авторами которой являются Абдуллаева Н, Баракаев С., Эргашев Б. раскрывает всё разнообразие флоры заповедника.

На территории парка обитают 102 вида птиц, рыб – 2 вида, рептилий – 14 видов, земноводных – 2 вида, беспозвоочных – 283 вида. В Красную книгу РУз внесены 18 видов птиц, млекопитающих – 7, рептилий – 2, беспозвоочных – 3. Однако из всех представителей животного мира, большой интерес представляет из млекопитающих баран Северцова, который появился на территории парка в 1991 г. и в настоящее время его поголовье насчитывается более 20 – 30 особей, а также снежный барс.



Белокоготный медведь (Моисеев В.А.)

В настоящее время проводится большая работа по научно – экологическому просвещению. По телеканалам нашей страны демонстрируются телефильмы о природе парка. Телефильм «Белокоготный медведь в народном парке» рассказывает об этом виде медведей, которых достаточно много на территории парка.

Сотрудниками парка разработано 9 разнообразных туристических маршрутов: однодневные, двухдневные, трехдневные – пешие, конные, автомобильные и др.

Эта один из красивейших уголков нашей страны, с его живописными ландшафтами и целительным горным воздухом, напоенным ароматом арчового леса. Национальный парк является излюбленным местом отдыха жителей Узбекистана и иностранных туристов.

8 сентября 2016 г. Сурханский государственный заповедник ОТМЕЧАЕТ 30 – летний ЮБИЛЕЙ СВОЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Сурханский государственный заповедник организован Постановлением Совета Министров Узбекской ССР за № 445 «О Сурханском государственном заповеднике», в целях дальнейшего улучшения охраны и воспроизводства редких и исчезающих видов животных и растений, сохранения арчовых лесов.

Заповедник расположен в северо-западной части Шерабадского района Сурхандарьинской области и состоял из двух самостоятельных участков: острова «Арал - Пайгамбар и восточного склона хребта Кугитангтау, который с 1970 г был как заказник площадью 43 тыс. га, с целью сохранения винторогого козла (мархура) и бухарского барана.

В настоящее время решением правительства РУз остров передан пограничной службе, а территория Сурханского заповедника составляет 23802,38 га и расположен в юго-западных отрогах Гиссарского хребта Памиро – Алайской горной системы на высотах от 150 до 3150 м над уровнем моря. Основной лесообразующей породой являются арчовники. За 30-летнее существование заповедника на территории проведены исследования по растительному и животному миру. Численность винторогих козлов составляет не более 385 особей, бухарских баранов не более 50 особей. К сожалению, популяция этих видов животных растет очень и очень медленно.

До организации заповедника было зарегистрировано 578 высших сосудистых растений, 28 водорослей, 35 грибы, 15 лишайников, 3 мохообразных, 3 папоротниковых и 1 голосеменные. За 30 летний период своего существования разными научными сотрудниками проводились исследования, как по растительному так и по животному миру. На сегодняшний день отмечено произрастание 896 видов растений, из которых 41 вид, внесен в Красную

Книгу Республики Узбекистан.

Животный мир заповедника, представляет собой, свойственный природным условиям гор Средней Азии. Здесь охраняются: рыбы – 1 вид, амфибии, рептилии – 26 видов, млекопитающих – 23 вида, кабаны, барсуки, зайцы, различные виды птиц – 74. Многие из перечисленных видов животных включены в Красные Книги РУз и МСОП, такие как: винторогий козел, бухарский баран, туркестанская рысь, туркестанский белый аист и черный аист, змея и др.

На территории заповедника охраняются историко – культурные наследия, имеются археологические и исторические памятники – буддийской культуры и культуры средних веков до нашей эры. Территория Сурханского заповедника и прилегающие к нему районы богаты памятниками культуры различных эпох, уникальными геологическими образованиями и формами рельефа и это красивейший, уникальный заповедный уголок в нашей Республике.

*Без работников заповедника – инспекции и научных сотрудников было бы
невозможно все сохранить, что мы имеем на сегодняшний день.*

*Желаю всем здоровья, больших творческих успехов, исполнение желаний,
семейного, земного счастья и благополучия!*

*Держайте, спешите сделать все хорошее, берегите, все то, что ВАМ доверили,
на благо нашей замечательной родины Узбекистан.*

Будьте здоровы и счастливы!

21 июня 2016 г.



НАУКЕ ПРЕДАННЫЕ ДИНАСТИИ

Эльвире Сенденовне - 80 лет!

Глядя на ваше всегда улыбающееся, приветливое и всегда сияющее радостью лицо трудно поверить в это. Ваши физические данные не соответствуют вашему биологическому возрасту. Прожив долгую, порою трудную жизнь, Вы не утратили высоких человеческих чувств и качеств.

Ваши трудовые и научные достижения были высоко оценены страной и корейской диаспорой. По решению Научно-технического общества «ТИНБО» Ваша замечательная биография нашла освещение в «Кратких очерках об известных корейцах Узбекистана», которые были изданы в 2012 году к 75-летию проживания корейцев в Узбекистане.

Закончив Ташкентский сельхозинститут Эльвира Сенденовна работала м.н.с. Среднеазиатского НИИ лесного хозяйства, поступила в очную аспирантуру, участвовала в экспедициях, успешно защитила кандидатскую диссертацию по теме «Полегание семян хвойных пород в питомниках Узбекистана и меры борьбы с ним на примере сосны крымской». Тема эта, как и в те годы, актуальна и сегодня. В шестидесятые и семидесятые годы прошлого столетия у нас в республике почти не было своих лесных фитопатологов, разрабатывающих методы и средства профилактики и ликвидации болезней лесных растений.

Эльвира Сенденовна более десяти лет проработала ведущим специалистом отдела заповедников Минлесхоза республики, участвовала в организации многих заповедных зон Узбекистана и появлении знаменитых заповедников.

В уже зрелом возрасте в вашей жизни появился необыкновенный человек, знаменитый ученый, доктор биологических наук Виктор Павлович Лим. Он долгое время трудился в Институте зоологии АН Узбекистана, опубликовал свыше ста научных статей и несколько монографий, посвященных истории и современному периоду охраны живой природы на территории Узбекистана, в частности, бухарского оленя. Сейчас на территории заповедника Бадай Тугая обитает более 650 особей реинтродуцированных Виктором Павловичем бухарских оленей, занесенных в Красную Книгу Международного

союза охраны природы и Республики Узбекистан. Их творческие пути пересекались и раньше, но позднее, по божьему провидению, они стали мужем и женой. И в таком научном тандеме они еще многое успели сделать во славу науки своей страны.

С 2003 года начинается новый этап жизни Эльвиры Сенденовны. Им с мужем не пришлось много отдыхать и почить на лаврах. Научный и практический опыт супругов оказался вновь востребованным. Их пригласили в управление заповедников, национальных парков и охотничьего хозяйства Главлеса Минсельводхоза Узбекистана. Виктор Павлович возглавил отдел заповедников и национальных парков. Эльвира Сенденовна стала зав.сектором по науке, где она и трудится по сей день. По их инициативе был сформирован научно-технический совет при управлении, в который вошли ведущие ученые, зоологи, ботаники из профильных научных и учебных заведений, обновлена с учетом современных требований научная тематика, план выпуска методических пособий. Особое внимание уделялось научной и эколого-просветительской работе. Были сняты ряд научно-популярных фильмов, выпущены брошюры, книги, альбомы, справочники, проводились республиканские и научные конференции по линии «ТИНБО» и других ведущих научных организаций. Гордостью для них явился выпуск серии книг «Живые сокровища заповедников Узбекистана». И конечно, их самоотверженный и титанический труд был неоднократно поощрен правительством республики и руководителями вышестоящих организаций.

У нашего дорогого Юбилера много самых разнообразных увлечений. Она шьет, поет, прекрасно готовит, водит машину. Но особое место в ее жизни занимает поэзия. Она пишет романтические стихи. Как хорошо сказал наш современник тоже непрофессиональный поэт

Александр Симонов:

«Стихи твои
Слиянье слов и звука
Души проявленная суть.
Стихи твои
Любовь и мука
Тернистый и счастливый путь.»

Милая Эльвира Сенденовна! Вы счастливый человек. Вы сами об этом сказали в своем стихотворении «Бог мой»:

«Кто знал, но ты - то знал, Бог Мой,
Что встречу я любовь свою,
В столь возрасте преклонном
И буду с ним
Счастливым человеком на земле.
.....
За этот миг и жизнь продленную, вторую
За блеск лучистый солнца
И за сияющих на небе звезд
За вдохновенье и за счастье полное мое.
Благодарю тебя, молюсь
Я преклонив колени пред тобою.»

Дорогая Эльвира Сенденовна. Пусть же осуществляются все ваши новые мечты, желания, надежды. Пусть всегда будут с Вами любящие Вас родные и близкие люди, окружают доброжелательные коллеги. Пусть еще долго Вы будете плодотворно трудиться вместе с нами «тинбовцами» во благо расцвета науки и техники в нашей стране, дальнейшего процветания корейской диаспоры. Пусть всегда Всевышний хранит к Вам свое расположение, пусть согревают Вас наши любовь и уважение.

**Юн Любовь Мироновна –
Председатель НТО «Тинбо»**



ЭДУАРД КИМ: ПЕРВОПРОХОДЕЦ И ОСНОВАТЕЛЬ

Эдуард Николаевич Ким – личность известная в столице республики, да и не только в столице. Доктор медицинских наук, профессор, слух об уникальных операциях, проводимых в созданном им Центре эстетической хирургии “Чирой” давно уже перешагнул за пределы нашей страны.

Выпускник ТашМИ, Эдуард Ким (1974, специальность: дерматолог-венеролог) уже в 1979 году защитил кандидатскую диссертацию, а через 12 лет – докторскую. Именно в те годы молодому ученому предложили возглавить кафедру нетрадиционной медицины и косметологии 2-го медицинского института. Так в его профессиональной деятельности появилось новое медицинское направление, которым он вскоре успешно овладел. В этом направлении он стал первопроходцем. В 1991 году Эдуард Ким создает первый в Узбекистане Центр эстетической хирургии – «Чирой». Пришлось оставить руководство кафедрой и вплотную заняться косметологией. Интерес его к этому новому направлению медицины в нашем регионе превысил все остальное. В то время не только у нас, но и в России такая отрасль, как косметология, отдельно не существовала. Пришлось снова учиться, стажироваться в Германии и Корее. Сам Эдуард Григорьевич говорит, что ему трудно сказать, когда было легче работать: в начале своей практики, когда люди приходили и исправляли свои природные или приобретенные недостатки или же сейчас, когда пациенты стали грамотнее, капризнее, требовательнее. Но в любом случае весь персонал возглавляемой им клиники стремится к тому, что бы люди после операций уходили красивыми и счастливыми. Сейчас в клинике делают самый разнообразный спектр косметологических операций. Сам юбиляр делает высокотехнологичные лазерные операции по удалению морщин, сосудов, опухолей, различные операции по омоложению. Результаты своих исследований публикует в научных изданиях, доносит до научной общественности на международных конференциях в России, Польше, Германии, Венгрии, Австрии, Республике Корея. Свой накопленный опыт Эдуард Григорьевич щедро передает молодым коллегам. К своему 65-летнему юбилею Эдуард Григорьевич пришел как один из наиболее титулованных ученых: доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой, главный специалист по косметологии Минздрава республики, академик РАЕН, директор Центра эстетической хирургии «Чирой», автор более 120 научных работ, 4 монографий, 4 рационализаторских предложений и одного изобретения. Научные изыскания продолжаются. На подходе – новые научные труды.

Биография юбиляра была опубликована в 2009 году во второй книге «Краткие очерки о выдающихся корейцах Узбекистана», что свидетельствует о высоком признании его заслуг перед страной, перед корейской диаспорой. Нельзя не отметить тот факт, что Эдуард Ким является одним из организаторов и спонсоров всех научных конференций “Тинбо”. Эдуард Ким на практике реализует свою мечту сделать всех людей счастливыми, а также желание сотен женщин стать более красивыми, привлекательными, обаятельными. Неуемная тяга к знаниям – от родителей. Отец, Ким Григорий Семенович, выпускник Ташкентского политеха, мать – Тигай Анна Александровна – юрфака ТашГУ. Вплоть до выхода на заслуженный отдых они работали на различных руководящих должностях по своей специальности. Сам Эдуард Григорьевич, как и его братья - Виталий и Олег, - стали дипломированными врачами. Более того, двое детей Эдуарда Григорьевича - дочь Анна и сын Андрей – тоже стали медиками, защитили кандидатские диссертации. Можно сказать, что Эдуард Ким основал династию врачей. По признанию юбиляра, всему позитивному в своей жизни, всем своим успехам он обязан как своим родителям, так и любимой жене, соратнице, другу - Евгении Викентьевне. Эдуард Григорьевич – творческая увлекающаяся натура. Еще в молодости он играл на скрипке и гитаре в школьном, а затем и в институтском оркестре. Занимался спортом, любил футбол и играл за сборную юношескую команду. Став старше, увлекся рыболовством и охотой. Создал со своими друзьями неформальный клуб охотников и рыболовов. И все свободное время отдает своим увлечениям, которые позволяют ему оставаться в хорошей физической и душевной форме.

**Юн Любовь Мироновна –
Председатель НТО «Тинбо»**



ДАРЬЯ ОГАЙ: МОИ ТРУДЫ БЫЛИ НЕ НАПРАСНЫМИ

Дарья Кисеновна Огай прожила долгую, порою трудную жизнь, но не утратили высоких человеческих чувств и качеств. Ее приветливое, доброе, всегда улыбающееся лицо с ясными, доверчивыми глазами сияет радостью и счастьем. А причин тому много: любимая работа, прекрасные сыновья, снохи, внуки, высокие научные достижения, достойные ученики, доброжелательные родственники и коллеги.

Биография Дарьи Огай, известного специалиста по микробиологии, опубликована во второй книге «Краткие очерки о выдающихся корейцах Узбекистана» в 2009 году. Из очерка Розы Лим, мы узнаем о трагической гибели мужа, о том, как молодая женщина героически выстояла все невзгоды и лишения, оставшись одна с тремя сыновьями, старшему из которых было всего 16 лет, а младшему – только 3 года. Сейчас, видя ее значимость и самодостаточность, нам даже трудно вообразить: сколько жизненных трудностей пришлось испытать нашему юбиляру. Но Дарья Кисеновна выстояла, преодолела все жизненные невзгоды, работала упорно, занималась наукой. И тем значимее ее научные свершения. В далеком 1960 году Дарья с отличием окончила МГУ им. Ломоносова. С 1962 года начинается ее жизнедеятельность в Узбекистане, причем более чем успешно. Уже через четыре года она защищает кандидатскую диссертацию на тему: «Действие ультрафиолетовых лучей на обмен веществ». С тех пор Дарья Кисеновна издала множество научных трудов, в том числе две монографии, 130 научных статей, получила 8 авторских свидетельств, 10 патентов, 16 нормативно-технических документов. Кандидат биологических наук Дарья Огай заведует лабораторией «Генетика молочнокислых бактерий» Института микробиологии АН Узбекистана, является директором ООО «Ором-биопрепарат», заместителем председателя НТО «ТИНБО» по научной работе. Она стипендиат премии Сороса «Женщина - изобретатель» (2002 г.). Под ее руководством 7 человек защитились и получили степень кандидата биологических наук. В 2004 году по программе «Брейнпул» работала в престижном технологическом институте г.Тэджон (Южная Корея). Несмотря на возраст, Дарья Кисеновна не покидает научную стезю, продолжает проводить исследования по разработке пробиотиков в целях профилактики и лечения грибковых заболеваний и язвенных болезней желудка и двенадцатиперстной кишки. Осуществляется также разработка целого ряда новых препаратов, в частности, с антидиабетическими и антиопухолевыми свойствами, которые очень нужны и важ-

ны для профилактики болезней и лечения людей. Из местных штаммов микроорганизмов создаются препараты «Бифидумбактерин PL», «Лактобактерин», «Ором», «Бификол-PL», «Колибактерин». Была разработана совместно с научными учреждениями системы здравоохранения целая серия заквасок и на их основе – кисломолочных продуктов, в частности, лечебно-диетическая закваска и продукт «Ором-1», которые признаны лечебным патентом Великобритании и удостоены серебряной и золотой медалей ВДНХ СССР в Москве. Как разработки для их широкого внедрения и было создано еще в 1990 году малое

предприятие «Ором». И все эти годы продукция его широко востребована у нас, а также экспортируется за рубеж. Дарья Кисеновна Огай с полным правом может с гордостью сказать: мои труды были не напрасными, моя жизнь прожита не даром.

**Юн Любовь Мироновна –
Председатель НТО «Тинбо»**



ИЗОЛЬДА МИНБАЕВА-КИМ: ПЕДАГОГ ПО ПРИЗВАНИЮ

Изольда Ким окончила десятилетку в казахском городе Кзыл_Орде, высшее образование получила в России (1973, Костромской пединститут, по специальности: история, обществоведение, методист пионерской работы), но всю жизнь проработала в Узбекистане, отдавая ему свой незаурядный талант, кипучую энергию, и огромные знания.

Однажды избрав профессию педагога, Изольда Ким была верна и остается верной ей вот уже без малого полвека. И на каждом этапе ее педагогическая деятельность получает высокую оценку. В 1972 году Изольда Ким награждена почетным значком ЦК ВЛКСМ за создание республиканского музея # кабинета пионерской славы Узбекистана. Именно с того года она уже не просто Ким, а Минбаева-Ким. К своей корейской фамилии она добавила киргизскую фамилию мужа. Она проживет с мужем, впоследствии доктором экономических наук, не легкие, но счастливые четверть века, родит и воспитает замечательных детей. В 1977 году Изольда Минбаева-Ким отмечена почетным знаком "Отличник просвещения Узбекистана" - за активную научно-педагогическую деятельность. С 1983 года она # лауреатом премии им. Ушинского Академии педагогических наук СССР. Параллельно она активно занимается научной деятельностью. В 1978 году защищает кандидатскую диссертацию по специальности «Теория и история Педагогики». С 1985 г. - старший научный сотрудник, а через 5 лет – доцент кафедры методики воспитательной работы. Опубликовала более семидесяти научных работ, в том числе монографию, а также несколько брошюр. Как педагог она многие лет посвятила воспитанию молодого поколения, работая во Дворце пионеров, старшим научным сотрудником в Узбекском научно-исследовательском институте. Тема воспитания подростков актуальна и на сегодняшний день. С 2001 года Изольда Николаевна - доцент кафедры «Социология, национальная идея» в Ташкентском техническом университете им. Беруни. Изольда Минбаева-Ким не только читает лекции, но и вплотную работает с одаренными студентами, выступает с докладами на занятиях научного кружка «Молодой социолог».

И на пенсии Изольда Николаевна не оставляет активную деятельность, принимает участие в работе Яккасарайского корейского культурного центра, самостоятельно изучает корейский язык, являясь членом НТО «Тинбо», заведует отделом информации.

**С юбилеем Вас, Изольда Николаевна!
Здоровья, счастья и процветания!**

Юн Любовь Мироновна – Председатель НТО «Тинбо»

СОДЕРЖАНИЕ

I

ECO SCIENCE AND TECHNOLOGY
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИChemistry and chemical technology
Химия и химическая технология

Obtaining and study of structural characteristics of titanium oxide films.....	13
Получение и исследование структурных характеристик пленок оксида титана	13
Modification of starch by sodium salts of phosphoric acid and study it's rheological properties...	16
Модификация крахмала натриевыми солями фосфорной кислоты и изучение его реологических свойств	16
Surface phenomena in colloidal cement in the present of surfactants.....	19
поверхностные явления в коллоидных цементных системах в присутствии пав	19
Synthesis and antimicrobial activity of 1-methylpiperidine-containing esters of cyclopropanecarboxylic acid	24
Синтез и противомикробная активность 1-метилпиперидинсодержащих сложных эфиров циклопропанкарбоновой кислоты.....	24
Structural investigations nano mixtures based on natural and synthetic polymers.....	29
Структурные исследования наносмесей на основе природных и синтетических полимеров.....	29
Investigation the structure and properties of nanocellulose	46
Исследование структуры и свойств наноцеллюлозы	46

Ecology and environmental protection
Экология и охрана окружающей среды

Computer modeling in ecology	53
Компьютерное моделирование в экологии	53
Renewable energy and ecology.....	56
Возобновляемые источники энергии и экология	56
Some aspects of assessment and risk management of environmental.....	59
Некоторые аспекты оценки и управления экологическими рисками	59
Problem of energy and environment	63
Проблемы энергетики и окружающей среды	63
Environmental assessment of the use of renewable energy sources.....	67
Экологическая оценка использования возобновляемых источников энергии	67
Priorities of environmental policy of Uzbekistan	70
Приоритеты экологической политики Узбекистана.....	70
Ecology of the Central Asian region	73
Экология Центрально Азиатского региона	73
Collaboration between Republic of Korea and countries of central Asia in area of maintenance biological variety of forest ecosystems.....	78
Сотрудничество между Республикой Корея и странами центральной Азии в области сохранения биологического разнообразия лесных экосистем.....	78
The current state populations of rare ungulate of the main office of forestry of the Republic of Uzbekistan	81

Современное состояние популяций редких копытных в опт, системы главного управления лесного хозяйства Республики Узбекистан.....	81
Nesting features of some birds on the northwest slope of the Turkestan range	87
Особенности гнездостроения некоторых птиц северо-западных склонов Туркестанского хребта.....	87
Ecology and environment.....	90
Экология и окружающая среда.....	90
Uninterruptible power supplies from environmental point of view	93
Источники бесперебойного питания с позиции экологии	93
Distribution, population and breeding of turdus merula in samarkand.....	96
распространение, численность и размножение черного дрозда в самарканде.....	96
Ecology and economic value of a pink-colored starling.....	101
Экология и хозяйственное значение розового скворца	101
Influence of electrostation on environment.....	106
Воздействие электростанций на окружающую среду	106
Design of soil aggregates as a basis for new materials.....	110
Дизайн почвенных агрегатов – основа новых материалов.....	110
Ўрта Осиё сув ўтлари, уларнинг моллюскалар билан биогидроценотик муносабатлари ва моллюскаларнинг реликт, ноёб ва эндем турларини муҳофаза қилиш.....	115
Predatory mammals of the Zarafshan nature reserve.....	118
Хищные млекопитающие Зарафшанского заповедника	118

Agriculture and veterinary Сельское хозяйство и ветеринария

Influence of preparation “Biological effects of fe-1” on semen breeding boars and quality of their offspring	125
Влияние препарата «Биоэффект дв-1» на спермопродукцию хряков-производителей и качество их потомства	125
Genetic control of 1000 grains of wheat accessions	128
Генетический контроль массы 1000 зерен сортообразцов пшеницы	128
Ecological and genetic analysis of wheat accessions height.....	134
Эколого-генетический анализ высоты растения сортообразцов мягкой пшеницы	134
Considerations about the biochemical mechanisms and preventive measures of Karakul sheep copper deficiency in the hungry stepp	139
Размышление о биохимических механизмах и профилактических мероприятиях медного дефицита Каракульских овец в голодной степи	139
Mechanisms estivation of steppe tortoise (testudo horsfieldi).....	142
Механизмы эстивации у степной черепахи (testudo horsfieldi)	142
Role of the hypothalamus and sensoromotor cortex brain in the conduct of thirst cats.....	147
Роль гипоталамуса и сенсомоторной коры мозга в организации поведения жажды у кошек	147
Effect of feed concentrate from corbicula japonica on a physiological state and productivity of sows	151
Влияние кормового концентрата из корбикулы японской на физиологическое состояние и продуктивность свиноматок.....	151
Effect of feed concentrate from corbicula japonica on digestion and digestibility of forages in piglet rations.....	156
Влияние кормового концентрата из корбикулы японской на пищеварение и усвояемость кормов в рационах поросят.....	156

An improvement of till technology of vegetable soy in Uzbekistan	159
Усовершенствование технологии возделывания овощной сои в Узбекистане	159
Retrospective analysis of morbidity of cattle and investigation of drug therapy of mastitis	162
Ретроспективный анализ заболеваемости крупного рогатого скота и изучение лекарственной терапии мастита	162
Modern directions of selection for greenhouse species and hybrids of tomato in Uzbekistan ..	169
Современные направления селекции тепличных сортов и гибридов томата в Узбекистане	169

II

LIFE SCIENCE AND TECHNOLOGY НАУКИ О ЖИЗНИ И ТЕХНОЛОГИИ

Biology and biotechnology

Биология и биотехнология

The influence of cultivation conditions on qualitative composition and antibacterial properties of the extracts, obtained from entophytic fungi of medicinal plants growing in Uzbekistan.....	173
Влияние условий культивирования на качественный состав и антибактериальные свойства фракций экстрактов эндофитных грибов лекарственных растений Узбекистана.....	173
Anatomical structure of leaves of the plant astragalus orbiculatus	178
Анатомическое строение листьев растения astragalus orbiculatus	178
Hydrolysis of halophytic plant biomass by solution of sulfuric acid	182
Гидролиз биомассы галофитных растений растворами серной кислотой.....	182
The interaction of phages and bacteria in the external environment.....	187
Взаимодействие фагов и бактерий во внешней среде.....	187
Biotechnological approaches in propagating of rare species of medicinal herbs.....	189
Биотехнологические подходы в размножении редких видов лекарственных растений	189
Study of some parameters of acid hydrolysis of biomass of certain desert plants	193
Изучение некоторых параметров кислотного гидролиза биомассы некоторых видов пустынных трав	193
Study methods of bioethanol production from certain species of desert plants.....	198
Изучение методов получения биоэтанола из некоторых видов пустынных трав	198
Modified nutrient medium for growing cell culture of cotton	202
Модифицированная питательная среда для выращивания клеточной культуры хлопчатника	202
Receiving bacterized mineral fertilizers by immobilization of bacillus subtilis bs-26 cells	205
Получение бактеризованных минеральных удобрений путём иммобилизации клеток bacillus subtilis bs-26	205
Capculated medical forms of antiviral drug "Zelagrip"	211
Капсулированные лекарственные формы противовирусного препарата «Целагрип»	211
Evaluation of entomopathogenic activity of bacillus thuringiensis strains against the cotton cutworm.....	217
Оценка энтомопатогенного действия штаммов bacillus thuringiensis на хлопковую совку	217
Probiotic properties of the local strains of lactobacilli and bifidobacteria.....	222
Пробиотические свойства местных штаммов лактобацилл и бифидобактерий.....	222
Mesophylic and thermophylic methanogenic fermentation of poultry dung	230

Мезофильная и термофильная метаногенная ферментация птичьего помёта	230
Generation of e.coli strain, producing glucose oxidase recombinant protein.....	237
Создание штамма e.coli, продуцирующего рекомбинантный белок глюкозооксидазу	237
Melanin-synthesizing ability of endophytic fungi obtained from medicinal plants growing In Uzbekistan.....	241
Меланинсинтезирующая способность эндофитных грибов лекарственных растений Узбекистана.....	241
Haploid biotechnology in the breeding of uzbek varieties of sweet pepper.....	245
Гаплоидная биотехнология в селекции узбекских сортов сладкого перца	245
Detection of the parietal cells specific lipolytic enzymes by transcriptome analysis	251
Обнаружение специфических липолитических ферментов париетальных клеток методом транскриптомы	251
Application of genetic testing in sport	255
Применение методов генетического тестирования в спорте	255
Production of acrylamide by biocatalytic method	258
Получение акриламида биокаталитическим способом.....	258
Неорганические полифосфаты – важный активатор митохондриальной поры неспецифической проводимости.....	268
Inorganic polyphosphate– essential trigger of mitochondrial permeability transition pore.....	268
The study of growth activity of polysaccharides silybum marianum and lagochilus inebrians ..	271
Изучение ростовой активности полисахаридов silybum marianum и lagochilus inebrians ..	271
Магнитные наночастицы с функционализированной поверхностью для применения в метаболомике.....	275
Surface functionalized magnetic nanoparticles for metabolomics application.....	275
Эффективность кукурузных початков на воспалительный процесс пищеварительного тракта модельных животных	284
Efficiency of maize cob stock on the digestive tract inflammation in animal model.....	284

Food science

Наука о продуктах питания

Свойства миофибрильного белка, полученного из куриц несушек при обработке солью и ферментами.....	286
Processing properties of myofibrillar protein from spent hen with salt and enzyme treatments.....	286
Коэффициент экстракции, влияющий на свойства экстракта саппанового дерева и его использование в пищевых продуктах	291
Extraction factor affecting sappan extract properties and its use in food product	291
Design of short linear peptides as potential compounds for cholesterol lowering	298

Medicine and pharmacology

Медицина и фармацевтика

Duplex scanning in the diagnosis of acute thrombosis of the deep veins of the lower extremities	300
Дуплексное сканирование в диагностике острых тромбозов глубоких вен нижних конечностей	300
Antimicrobial therapy of inflammatory processes of the abdominal cavity in the general hospital.....	303

Антимикробная терапия гнойно-воспалительных процессов органов брюшной полости в многопрофильной больнице	303
Some features of morphological structure of animal hepar-pancreatic ampulla.....	307
Некоторые закономерности морфологической структуры печеночно-поджелудочной ампулы животных	307
Etiopathogenesis and clinical picture of acute rhinopharyngitis at the present stage	311
Этиопатогенез и клиническая картина острых ринофарингитов на современном этапе....	311
Microelementoses as a causal factor in the structure of reproductive losses	317
Микроэлементозы, как причинный фактор в структуре репродуктивных потерь	317
Photometric determination of iron in hemostatic composition.....	322
Фотометрическое определение железа в гемостатическом средстве.....	322
Compliance with the pharmaceutical order in the pharmacy and medical organizations	325
Особенности соблюдения фармацевтического порядка в аптечных и медицинских организациях	325
Dynamics of motor activity in younger school children	327
Динамика регуляции двигательной активности у школьников младших возрастов.....	327
Республикамизнинг айрим худудларида бронхиал астмадан ўлим ҳолатининг ижтимоий-геиеник характеристикаси	332
Бронхиал астманинг профилактикасига тизимли ёндошув	336
Бронхиал астма касалланган беморларнинг турмуш тарзи ва тиббий фаоллиги	340
The influence of chinese medicine on traditional korean medicine.....	345
К вопросу о влиянии китайской медицины на корейскую традиционную медицину	345
The calculation methodology of medicine for the need of emergncy medical care	351
Методика расчёта потребности в лекарственных препаратах по стандартам скорой медицинской помощи.....	351
Hemodialysis is an effective method of replacement therapy in the terminal stage of chronic renal failure	355
Гемодиализ – эффективный метод заместительной терапии при терминальной стадии хронической почечной недостаточности.....	355
Adverse outcomes in acute and chronic alcoholic intoxication.....	358
Неблагоприятные исходы при острых и хронических алкогольных интоксикациях.....	358
Adaptable possibilities of cardiovascular system of the gymnasts to the physical stress in conditions of high temperature.....	361
Адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы гимнастов к физической нагрузке в условиях высокой температуры.....	361
Evaluation of the prolonged use of antihypoxic on contractile function and some indicators of metabolic term of the heart on cardiac	365
Оценка длительного применения антигипоксантов на сократительную функцию и некоторые показатели метаболизма сердца при инфаркте миокарда у крыс.....	365
The clinic-epidemiological characteristic of the sharp average otitis at a hiv-infected of children	371
Клинико-эпидемиологическая характеристика острого среднего отита у вич-инфицированных детей	371
Efficiency fargalsa in treatment of hiv–infected children with acute purulent sinusitis.....	374
Эффективность использования фаргалса в комплексном лечении вич-инфицированных детей с острыми гнойными синуситами.....	374
Course features of giardiasis in adults.....	378
Особенности течения лямблиоза у взрослых	378
Causes of death in patients who were on maintenance hemodialysis.....	382

Причины летальных исходов у больных, находившихся на программном гемодиализе ...	382
Correlation of morphology of suprarenal gland and allergic pathology of kids under artificial nursing.....	384
Взаимосвязь морфологии надпочечников и аллергической патологии у детей при искусственном вскармливании	384
Neurotrophic therapy at discirculatory encephalopathy	388
Нейротрофическая терапия при дисциркуляторной энцефалопатии	388
Effectiveness electric stimulation with acute neuropathy of the facial nerve.....	392
Эффективность электростимуляции при лечении острой невропатии лицевого нерва.....	392
Study of ozone impact on course of wound healing in surgical infection at children	395
Изучение влияния озона на течение раневого процесса при хирургической инфекции у детей	395
Дерматоглифика сахарного диабета у детей	400
Dermatoglyphy of children diabetes	400
A comparative study of nephroprotective action of cynaroside and lespenefril.....	404
Сравнительное исследование нефропротекторного действия цинарозида и леспенефрила	404
Morphometric parameters physical development and of the upper limbs of computer-dependent and computer -independent children.....	408
Сравнительная характеристика морфометрических параметров физического развития и антропометрических данных верхних конечностей здоровых и компьютерно-зависимых детей.....	408
Therapeutical correction of mild cognitive impairment in chronic brain ischemia	412
Терапевтическая коррекция умеренных когнитивных расстройств на фоне хронической ишемии мозга	412
Cognitive impairment in patients with multifocal atherosclerosis depending on cerebrovascular disorders	417
Выраженность когнитивных нарушений у больных с мультифокальным атеросклерозом в зависимости от цереброваскулярных расстройств.....	417
Role and importance of laser photodynamic therapy at processing of residual cavity after liver echinococcectomy	420
Роль и место лазерной фотодинамической терапии при обработке остаточной полости после эхинококкэктомии из печени.....	420
Complex treatment of purulent-necrotic defeats of foot at diabetes mellitus	425
Комплексное лечение гнойно-некротических поражений стопы при сахарном диабете ..	425
Клиническое значение дисфункции эритроцитов в развитии железодефицита у женщин с медьсодержащей внутриматочной контрацепции	430
The clinical significance of dysfunction of red blood cells in the development of anemia in women with intrauterine contraceptives	430
The iron deficiency condition in women of reproductive age who used copper-containing intrauterine device	436
Железодефицитное состояние у женщин репродуктивного возраста, применявших медьсодержащие внутриматочные спирали	436
Neurological complications in patients with chronic renal failure under hemodialysis treatment	442
Неврологические осложнения у больных хронической почечной недостаточностью при лечении программным гемодиализом	442
Convulsions with perinatal lesions of the nervous system in infants	445
Судорожный синдром с перинатальным поражением нервной системы у детей	445
Судебно-медицинские оценки дерматоглифических показателей при суицидах.....	448

Forensic assessment of dermatoglyphic indices in suicides	448
Morphometric features of face parameters and mandible angle of children with artificial and natural nutrition	451
Морфометрические особенности антропометрических параметров лица и угла нижней челюсти у детей с искусственным и естественным питанием	451
Применение иридодиагностики при идентификации личности в судебной медицине и криминалистике	455
The use of iridology in the determination of identity in forensic medicine and criminology	455
Влияние коррекции анемии на функциональное состояние сердца у больных с хронической болезнью почек	459
Effect of anemia correction on heart functional status of patients with chronic kidney disease	459
Токсикометрия промышленных и лекарственных веществ	466
Toxicometry of common industrial and medical substances	466
Лазерная фотодинамическая терапия в профилактике послеоперационных осложнений синдрома диабетической стопы	470
Laser photodynamic therapy in prevention postoperative complication at treatment of diabetic foot syndrome	470
Судебно-медицинская оценка повреждений органов брюшной полости и почек при автомобильной травме со смертельным исходом	473
Forensic medical evaluation of injuries of abdominal cavity organs and kidneys in fatal accidents	473
Вопросник для выявления цереброваскулярной патологии как надежный инструмент в практике врача-терапевта	477
The questionnaire for cerebrovascular disease detection is a reliable tool for general practitioner	477
Снижение уровня билирубина крови и плазмы для лечения гипербилирубинемии	479
Bilirubin removal from human blood and plasma for treatment of hyperbilirubinemia	479
Изменение состава эфирного масла тимьяна ползучего, собранного на разных стадиях вегетации	483
Variation of thymus serpyllum essential oil composition collection in different phases of vegetation	483
Судебно-медицинская диагностика диабета на основе дерматоглифики	486
A post-mortem forensic medical diagnosis of diabetes based on dermatoglyphics	486
Modern problems of medical biotechnology	489
Современные проблемы медицинской биотехнологии	489
Conservative treatment of chronic renal failure	494
Консервативное лечение хронической почечной недостаточности	494
Anthelmintic drug ekdinox	502
Антигельминтный препарат экдинокс	502
The clinical importance disorders of red blood cells in the development of anemia in women with intrauterine devices	507
Клиническая значимость нарушения функции эритроцитов при развитии анемии у женщин с внутриматочными контрацептивами	507
Клиническое значение дисфункции эритроцитов в развитии железодефицита у женщин с медьсодержащей внутриматочной контрацепции	510
The clinical significance of dysfunction of red blood cells in the development of anemia in women with intrauterine contraceptives	510

III

TECHNICAL SCIENCE AND INFORMATION TECHNOLOGY **ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Technical sciences **Технические науки**

Connections of screens of xlpe cables.....	517
Соединения экранов кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена	517
Functional-structural theory based strategies for designing a set of alternatives in human-machine systems optimization problems	525
Стратегии проектирования множества альтернатив в задачах оптимизации	
человеко-машинных систем на основе функционально-структурной теории	525
Innovation as a factor of increasing of the efficiency companies oil industry	531
Инновации как фактор повышающий эффективность предприятий нефтяной отрасли	531
Vapor-phase oxidation of 4-methylpyridine into pyridine-4-aldehyde on sb-fe-w-o catalysts....	534
Парофазное окисление 4-метилпиридина в пиридин-4-альдегид на sb-fe-w-o	
катализаторах	534
Micro-bubble plasma wastewater treatment technology.....	538
Плазменная микропузырьковая технология отчистки сточных вод.....	538
New technology of receiving the wire rods from precision alloys On the copper and nickel base	540
Новая технология получения проволочных заготовок из прецизионных сплавов на	
основе меди и никеля	540
Obtainment of protective coatings on refractory metals	547
Получение защитных покрытий на тугоплавких металлах	547
Prediction of corrosion processes of metals	549
Прогнозирование коррозионных процессов металлов	549
Стимулирование иностранных инвестиций путём предоставления налоговых льгот в	
национальной экономике Узбекистана	551
Stimulation of foreign investment by providing tax benefits in the national economy	
of Uzbekistan.....	551
Новые гиперзвуковые и плазменные технологии московского физико-технического	
института	556
Макромолекулярный дизайн новых термочувствительных сополимеров, их	
функционирование и перспективы использования	557
Macromolecular design of novel thermo-responsive polymers, their functioning and	
application perspectives	557
Современные технические решения для волоконно-оптических разъёмов.....	559
Modern technical solutions for fiber optics connectors.....	559

It and telecommunication

Информационные технологии и телекоммуникация

Informatization on the basis of implementation of computer and	
telecommunications technology	562
Информатизация на базе внедрения компьютерных и телекоммуникационных	
технологий	562

Research of interframe image processing methods in “Dirac” video codec	569
Исследование методов межкадровой обработки изображений в видеокодеке «Дирак»	569
Analysis of modern methods of video objects motion compensation to reduce tv images’ inter-frame differences.....	575
Анализ современных методов компенсации движения видео объектов для уменьшения межкадровых различий тв изображений.....	575
Interelement communication in linear antenna arrays	583
Межэлементная связь в линейных антенных решетках.....	583
About one of methods of reliability assessment of wireless networks of broadband access	588
Об одном из способов оценки надежности беспроводных сетей широкополосного доступа	588
Classification of information systems of economic activity of enterprises	592
Классификация информационных систем экономической деятельности предприятий.....	592
Capacity boost technology solution for a mobile operator: technological and economical issues	595
Решение задачи оптимизации сетей 3g и lte с применением технологии увеличения ёмкости: технологические и экономические аспекты.....	595
Study of the effect of scaling frames on the degree of compression and the quality of reconstructed images in the codec dirac.....	601
Исследование влияния масштабирования кадров на степень сжатия и качество восстановленных изображений в кодеке dirac	601
Application features digital signal processor tms320f2812.....	606
Особенности применения цифрового сигнального процессора tms320f2812.....	606
Research of depth wavelet transformation of “Dirac” video codec effect on the compression ratio	611
Исследование влияния глубины вейлет-преобразования в видеокодеке «Дирак» на значение степени сжатия	611
The motion estimation methods in interframe image processing in “Dirac” video codec.....	617
Методы оценки движения в межкадровом кодировании видеокодека «Дирак»	617
The research of picture brightness effect the video compression rate for “Dirac” video codec	625
Исследование влияния яркости изображений на величину сжатия видеоданных в видеокодеке «дирак»	625
Analysis of control methods with compression ratio of tv images in “Dirac” video codec	631
Анализ методов управления коэффициентом сжатия тв изображений в видеокодеке «Дирак»	631
Advanced technology mobile communication	639
Перспективные технологии мобильной связи.....	639
Functional features of implementing cloud computing	644
Функциональные особенности применения облачных вычислений.....	644
Development of an electronic positioner for satellite receiving antenna	649
Разработка электронного позиционера для приемной спутниковой антенны.....	649
About indexes of quality in cellular communication	652
О показателях качества сотовой связи.....	652
Способы несанкционированных подключений и роль управления доступом в сетях доступа	657
Methods of unauthorized connections and the role of access to the access network management.....	657
Выбор характеристик otdr.....	661

Choosing otdr performance	661
Методы расчета радиоканалов в специфических условиях распространения радиоволн	666
Calculation methods radio channels to the specific propagation conditions	666
Внедрение и использование информационно-коммуникационных технологий в газотранспортной инфраструктуре национальной экономики Узбекистана	670
Implementation and using of information and communications technology in gas transportation infrastructure of national economy of Uzbekistan.....	670
Повышение стабильности и качества тонкопленочных резисторов ионно-плазменной обработкой.....	675
Improving quality and stability of thin-film resistors of ion-plasma treatment.....	675
Подходы к решению задач оптимизации сетей цифрового телевидения в Республике Узбекистан.....	677
Approaches to solving the problems of optimization of digital television networks in the Republic of Uzbekistan	677
Analysis of principles of image processing for video compression with artificial neural networks.....	681
Анализ принципов обработки изображений для сжатия видеоданных искусственными нейронными сетями	681

IV

ANNIVERSARIES

ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ

Науке преданные династии	694
Эдуард ким: первопроходец и основатель.....	697
Дарья огай: мои труды были не напрасными	699
Изольда минбаева-ким: педагог по призванию	701

