

# ЕВРАЗИЙСКИЙ СОЮЗ УЧЕНЫХ (ЕСУ)

Ежемесячный научный журнал

№ 8 (65) / 2019

1 часть

Редакционная коллегия:

д.п.н., профессор Аркулин Т.В. (Москва, РФ)

Члены редакционной коллегии:

- Артафонов Вячеслав Борисович, кандидат юридических наук, доцент кафедры экологического и природоресурсного права (Москва, РФ);
- Игнатъева Ирина Евгеньевна, кандидат экономических, преподаватель кафедры менеджмента (Москва, РФ);
- Кажемаев Александр Викторович, кандидат психологических, доцент кафедры финансового права (Саратов, РФ);
- Кортун Аркадий Владимирович, доктор педагогических, профессор кафедры теории государства и права (Нижний Новгород, РФ);
- Ровенская Елена Рафаиловна, доктор юридических наук, профессор, заведующий кафедрой судебных экспертиз, директор Института судебных экспертиз (Москва, Россия);
- Селиктарова Ксения Николаевна (Москва, Россия);
- Сорновская Наталья Александровна, доктор социологических наук, профессор кафедры социологии и политологии;
- Свистун Алексей Александрович, кандидат филологических наук, доцент, советник при ректорате (Москва, Россия);
- Тюменев Дмитрий Александрович, кандидат юридических наук (Киев, Украина)
- Варкумова Елена Евгеньевна, кандидат филологических, доцент кафедры филологии (Астана, Казахстан);
- Каверин Владимир Владимирович, научный сотрудник архитектурного факультета, доцент (Минск, Белоруссия)
- Чукмаев Александр Иванович, доктор юридических наук, профессор кафедры уголовного права (Астана, Казахстан) (Астана, Казахстан)

Ответственный редактор

д.п.н., профессор Каркушин Дмитрий Петрович (Москва, Россия)

Международные индексы:



Ответственный редактор:

Главный редактор:

Завальский Яков Андреевич (Россия), доктор психологических наук, профессор

Международный редакционный совет:

Научный редактор: Игнатъев Сергей Петрович (Россия), доктор педагогических наук, профессор

Ответственный секретарь редакции: Давыдова Наталия Николаевна, кандидат психологических наук, доцент.

Арсеньев Дмитрий Петрович (Россия),

доктор психологических наук, профессор, заведующий лабораторией

Бычковский Роман Анатолиевич (Россия),

доктор психологических наук, профессор, МГППУ

Ильченко Федор Валериевич (Россия),

доктор психологических наук, профессор, заведующая лабораторией психологии

Кобзон Александр Владимирович (Россия),

доктор педагогических наук, профессор

Панов Игорь Евгеньевич (Россия),

доктор технических наук, профессор

Петренко Вадим Николаевич (Казахстан),

доктор психологических наук, профессор

Прохоров Александр Октябринович (Казахстан),

доктор педагогических наук, профессор

Савченко Татьяна Николаевна (Беларуссия),

кандидат психологических наук, доцент

Стеценко Марина Ивановна (США),

Ph.D., профессор

Строганова Татьяна Александровна (Украина),

доктор педагогических наук, профессор

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Художник: Валегин Арсений Петрович  
Верстка: Курпатова Ирина Александровна

Адрес редакции:

г. Москва, Лужнецкая набережная 2/4, офис №17, 119270 Россия

E-mail: [info@euroasia-science.ru](mailto:info@euroasia-science.ru) ; [www.euroasia-science.ru](http://www.euroasia-science.ru)

Учредитель и издатель Евразийский Союз Ученых (ЕСУ)

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии г. Москва, Лужнецкая набережная 2/4, офис №17, 119270 Россия

# СОДЕРЖАНИЕ

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Zhumabayeva S. E., Gibadilova A. M., Mrzabek A.**  
CHEMICAL COMPOUNDS OF BERRIES AND THEIR HEALTH BENEFITS.....5
- Абдурахмонов И. Ю., Дарманов М. М., Макамов А. Х., Тураев О. С., Туланов А. А., Камбурова В. С., Буриев З. Т.**  
УЛУЧШЕНИЕ ПРИЗНАКОВ КАЧЕСТВА ВОЛОКНА СРЕДНЕВОЛОКНИСТОГО ХЛОПЧАТНИКА (*G. HIRSUTUM*) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАС ТЕХНОЛОГИИ .....7
- Колосова С. Ф., Киталбаева А. А., Кашкарова И. В., Алипина К. Б.**  
НОВЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИЧИНОК ВОСКОВОЙ МОЛИ ПРИ СОЗДАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК.....11
- Ильясова Г. К., Матчанов А. Т.**  
ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СИСТЕМЫ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У ПОДРОСТКОВ В УСЛОВИЯХ КАРАКАЛПАКСТАНА.....15
- Кочкарова С. А.**  
АНАЛИЗ НАПРАВЛЕННОСТИ СУКЦЕССИОННЫХ ПРОЦЕССОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА ОБСОХШЕМ ДНЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ .....17
- Таджибаева М. К.**  
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ .....19
- Шаниязов Ш. О.**  
РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЦЕНОКОМПЛЕКСОВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В КАРАКАЛПАКСТАНЕ .....21
- Бекмуратов Б. М.**  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ ГРЕБЕНЩИКОВОЙ ПЕСЧАНКИ (*MERIONES TAMARISCINUS*) В НИЗОВЬЯХ АМУДАРЬИ .....23
- Ешчанова С. Ш.**  
ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ПОПУЛЯЦИИ *MICROTUS ILAEUS* В НИЗОВЬЯХ АМУДАРЬИ .....25
- Шаниязов У. Б., Мамбетуллаева С. М.**  
ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ У ФОНОВЫХ ВИДОВ ГРЫЗУНОВ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ .....28

## ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

- Игнатенко А. Ю., Золотавина М. Л.**  
БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЫВОРОТКИ КРОВИ КОШЕК И СОБАК В ДИАГНОСТИКЕ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК.....30

## МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

- Dinh Quang Ngoc, Nguyen Van Phuc, Dinh Thi Mai Anh**  
THE EFFECTS OF DEVELOPMENT POLICIES IMPLEMENTATION ON PHYSICAL BACKGROUND OF ETHNIC MINORITIES IN THE NORTH-WEST OF VIETNAM .....34
- Аль Сабунчи А., Аль Сабунчи О.**  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ В РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАНАХ. ....37
- Честнова Т. В., Макарьев А.И., Короткова А. С., Назарова Е. Д.**  
МЕЛОМНАЯ БОЛЕЗНЬ: ТРУДНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ПОИСКА .....41
- Макашова В. В., Омарова Х. Г., Понежева Ж. Б.**  
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ ПРЯМОГО ПРОТИВОВИРУСНОГО ДЕЙСТВИЯ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ ГЕПАТИТОМ С.....47
- Мусаходжаева Д.А., Шаропов С.Г.,**  
ЦИТОКИНОВЫЙ ПРОФИЛЬ У ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ РАСЩЕЛИНОЙ ВЕРХНЕЙ ГУБЫ И НЕБА.....50
- Семенов С.И., Кузин С.Н., Писарева М.М., Степанов К.М., Комиссаров А.Б., Фадеев А.В., Егорова А.А., Платонов Ф.А., Румянцева Т.Д.**  
РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ГЕПАТИТА Е НА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)) .....54

# ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Aimakov O. A., Belgara A. B.,  
Nurmukhanbetova N. N.*

SYNTHESIS OF 1,3,2-DIOXOAZAPHOSPHOLANES .....60

*Сапожников Ю.А., Сапожникова Л.Д.*  
ИЗОТОПНАЯ СЕЛЕКТИВНОСТЬ ГИДРАТАЦИИ

ПЕРОКСИДА КАЛЬЦИЯ.....66

# БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

## CHEMICAL COMPOUNDS OF BERRIES AND THEIR HEALTH BENEFITS

*Zhumabayeva Sara Erkinovna*

*Candidate of Biological Sciences, associate professor*

*Gibadilova Aizhan Meiramovna*

*Senior lecturer, Master*

*Mrzabek Aizhan*

*Student of the 3rd year*

*Kokshetau State University, Kokshetau, Kazakhstan*

### ABSTRACT

The aim of the work is to review the chemical composition of wild edible berries as sources of biologically active substances. They demonstrate a broad spectrum of pharmacological activity (antioxidant, anti-inflammatory, radioprotective, antimicrobial and anti-carcinogenic effects). Due to these substances, the berries have high nutritional and healing properties and prevent chronic diseases.

### АННОТАЦИЯ

Целью работы является обзор химического состава дикорастущих съедобных ягод как источников биологически активных веществ. Они показывают широкий спектр фармакологической активности (антиоксидантное, антимикробное, противовоспалительное, радиозащитное, и антиканцерогенное действие). Благодаря этим веществам ягоды обладают высокими питательными и лечебными свойствами и предотвращают хронические заболевания.

**Ключевые слова:** дикорастущие ягоды, биологически активные вещества, фармакологическая активность веществ ягод.

**Keywords:** wild berries, biologically active compounds, pharmacological activity of berry substances.

The phytochemicals of berries are necessary for normal metabolism of the human organism and the prevention of chronic diseases. The consumption of berries contributes to an increase in human longevity. Berries contain significant amounts of water (up to 90%), which dissolves sugars, acids, mineral salts, etc. [6].

Berries are rich in both macro- and micronutrients which provide strength to muscles in humans and play an important role in development of bones and teeth. Minerals take part in many important biochemical processes in humans and regulate water and electrolyte balance, oxygen binding, and hormone functions. They are also important factors for bone and membrane formation [1-2, 4].

Potassium and sodium salts are rapidly excreted in the urine. The diuretic effect of berries is widely used in clinical nutrition, especially for cardiovascular disease, kidney disease treatment. Berries are the sources of Fe, Ca, Mg, P, Cu, Mn, Zn, Co, I, Al [1-2].

Most berries contain a small amount of carbohydrates (no more than 10%), much of them are in easily digestible form (in the form of mono- and disaccharides – glucose, fructose, sucrose). Strawberries, raspberries, black currants, gooseberries contain cellulose. It is necessary for digestion because fibers increase the excretion of cholesterol from human organism. Pectins of berries adsorb various compounds, including endogenous and exogenous toxins and heavy metals [4].

Organic acids increase the secretion of digestive juice and enhance an intestinal peristalsis. Berries contain malic, citric, oxalic, benzoic acids. Benzoic acid has antiseptic properties. Chlorogenic acid has

anti-inflammatory action, choleric and diuretic effect and determines the resistance of the plants to diseases [3].

Berries are an important source of vitamins. Provitamin A, C, B, E vitamins reduce inflammation and help to boost the immune system. These antioxidant chemicals protect from chronic diseases such as diabetes, heart disease, and certain cancers. Blackcurrant, wild rose and strawberries concentrate high amounts of vitamin C [3, 7].

Fruits of wild rose, black currants, rowanberry, orange, grapefruit, strawberry are rich in vitamin C. The main sources of carotene are sea buckthorn, rowanberry, chokeberry, cloudberry, wild rose. Carotene is much better absorbed when combined with fat [8]. Obligatory component of the plant food are vegetable oils. They are rich in vitamin E, especially polyunsaturated fatty acids which are necessary for cell growth, normal skin, elasticity of blood vessels, cholesterol metabolism and many other processes occurring in the body. [8]. Fruits of wild rose, aronia, blackcurrant, cherry, raspberry, grape are rich in vitamin P.

Many berry plants contain essential oils, which give it a unique flavor and aroma. In small quantities essential oils stimulate appetite, increase the separation of digestive juices and provide a diuretic effect, large irritating effects on kidney and gastric mucosa and intestine. Berries contain a lot of insoluble fibers improving digestion and help balance the bacteria in the digestive system. Tannins concentrated in fruits have a beneficial effect on the intestine with diarrhea [5].

Berries are one of the most important sources of phenolic compounds. They are the most widespread

classe of compounds which are essential for the growth and reproduction of plants. They are produced as a response to plant injury by pathogens. Phenolic compounds contain one or more hydroxyl groups bonded to carbon atoms of the aromatic nucleus. These are highly heterogeneous in their chemical structure, are found in plants in the form of monomers, oligomers and polymers [10, 12].

Among the phytochemicals in fruit, phenolic acids are as one of the major functional food components. Phenolic acids in a plant are mainly present in the bound state as esters or glycosides. They are powerful antioxidants and take part in prevention of various diseases of cardiovascular system and cancer of esophagus, colon, and lung. Raspberries, strawberries, and cloudberries possess antimicrobial properties against bacteria such as *Helicobacter pylori*, *Candida albicans*, *Bacillus subtilis*, and *Staphylococcus* species [11].

One of the most widespread groups of polyphenols in higher plants are flavonoids. There are more than 8000 different flavonoids (flavonols, flavones, catechins, anthocyanins, and proanthocyanins, etc.). Flavonoids have antibacterial, anti-inflammatory, antiallergic, antimutagenic, and skin-lightening effects and hence for their potential as additives in the cosmetic and food industries. Some of flavonoids inhibit carcinogenesis and tumor metastasis *in vivo* [3-4, 12].

Flavonols have anti-inflammatory and antioxidant activity, some of them inhibit human platelet aggregation *in vitro* and exhibits potential anticancer properties [9, 12].

Anthocyanins widely distributed in fruits, berries and vegetables inhibit inflammatory processes that increase the body's immunity to viruses and carcinogens; protect vessels, prevent the formation of clots in blood vessels. They are important for the treatment of atherosclerosis, hypertension and other diseases [4, 7, 9].

Thus, wild berries have diverse properties and play a very special role in nutrition. They are a rich source of vitamins, carbohydrates, proteins, organic acids, aromatic substances, which is an urgent need for the human body. The biological activities of phenolic compounds include prevention of cardiovascular diseases, protection against cancer. They have antitumorogenic, antimicrobial, anti-inflammatory-allergic and antimutagenic properties. Fresh berries and their products have a beneficial effect in many diseases.

## REFERENCES

1. Дудниченко Л.Г., Кривенко В.В. Плодовые и ягодные растения – целители. - Киев: Наукова Думка, 1987. – 112 с.
2. Киселёв А.В., Волхонская Т.А., Киселёв В.Е. Биологически активные вещества лекарственных растений Южной Сибири // Новосибирск: Наука, 1991. - С. 63-65.
3. Корулькин Д.Ю. Природные флавоноиды. - Новосибирск: Академическое изд-во "Тео", 2007. – 232 с.
4. Соколов С.Я. Фитотерапия и фитотерапевтика. - М.: Мир, 2000. - 976 с.
5. Тичмарш А. Ягоды. - СПб.: ООО Петроглиф, 2011. – 64 с.
6. Шапиро Д. К., Манциводо Н.Н., Михайловская В.А. Дикорастущие плоды и ягоды. Минск: Ураджай. 1981. – 128 с.
7. Bagchi D., Sen C.K., Bagchi M., Atalay M. Anti-angiogenic, antioxidant, and anti-carcinogenic properties of a novel anthocyanin-rich berry extract formula. *Biochemistry (Moscow)*, 2004. - Pp. 69-75.
8. Gromadzka J., Wardencki W. Trends in edible vegetable oils analysis. Part B. Application of different analytical techniques. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*. 2011, Vol. 61, № 2, - Pp. 89-99.
9. Hakkinen S.H., Kärenlampi S.O., Heinonen I.M., Mykkänen H.M., Törrönen A.R. Content of the flavonols quercetin, myricetin, and kaempferol in 25 edible berries // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 1999, Vol. 47. - Pp. 2274-2279.
10. Mattila P., Hellström J., Törrönen R. Phenolic acids in berries, fruits, and beverages // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. - 2006. - Vol. 54. - Pp. 7193-7199.
11. Nohynek L.J., Alakomi H., Kähkönen M.P., Heinonen M., Helander I.M., Oksman-Caldentey K., Puupponen-Pimiä R. Berry phenolics: Antimicrobial properties and mechanisms of action against severe human pathogens. *Nutrition and Cancer*, 2006, Vol. 54. - Pp. 18-32.
12. Strovankova S., Sumczynski D., Micek J., Jurikova N., Sochor J. Bioactive compounds and antioxidant activity in different types of berries // *International Journal of Molecular Sciences*. 2015, Vol. 16, - Pp. 24673-24706.

УДК: 575.113; 575.116.4

**УЛУЧШЕНИЕ ПРИЗНАКОВ КАЧЕСТВА ВОЛОКНА СРЕДНЕВОЛОКНИСТОГО ХЛОПЧАТНИКА (*G. HIRSUTUM*) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАС ТЕХНОЛОГИИ**DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.1.65.260](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.1.65.260)**Дарманов Мухтор мухаммадович**  
PhD по биология,Центр геномики и биоинформатики АН РУз,  
Узбекистан, Ташкентская область.**Макамов Абдусалом Хасанбаевич**  
PhD по биология,Центр геномики и биоинформатики АН РУз,  
Узбекистан, Ташкентская область.**Тураев Озод Суннаталиевич**  
PhD по биология,Центр геномики и биоинформатики АН РУз,  
Узбекистан, Ташкентская область.**Туланов Акмал Абборович**  
Младший научный сот,Центр геномики и биоинформатики АН РУз,  
Узбекистан, Ташкентская область.**Камбурова Венера Сейтумеровна**  
Кан. био наук, Зав. лаборатория,Центр геномики и биоинформатики АН РУз, Узбекистан,  
Ташкентская область.**Буриев Забардаст Тожибаевич**Док. био наук, Зам. директор по научной работ,  
Центр геномики и биоинформатики АН РУз,  
Узбекистан, Ташкентская область.**Абдурахмонов Иброхим Юлчиевич**  
Док. Био наук, академик, директорЦентр геномики и биоинформатики АН РУз,  
Узбекистан, Ташкентская область.**АННОТАЦИЯ**

Улучшение показателей качества волокна средневолокнистого хлопчатника (*G. hirsutum*), на долю которого приходится 95% мировых посевных площадей, занятых этой культурой, является одной из главных задач мировой селекционной программы по хлопчатнику. Это, в свою очередь, требует получения новых перспективных сортов хлопчатника путем внедрения в селекцию хлопчатника инновационных разработок, в частности, технологии маркер-ассоциированной селекции (МАС).

В данной статье описаны результаты молекулярно-генетического анализа и оценки параметров качества волокна у гибридной комбинации BC<sub>2</sub>F<sub>1</sub> (Султон × Л-141), полученной с использованием программы МАС. Было обнаружено, что показатели качества волокна в геноме беккросс гибрида значительно улучшились по сравнению со аналогичными показателями реципиентного сорта Султона. Кроме того, была изучена корреляция признаков качества волокна у гибридов BC<sub>2</sub>F<sub>1</sub>.

**ABSTRACT**

Improving the fiber quality indicators of upland cotton (*G. hirsutum*), which is planted on 95% of the world sown area under this crop, is one of the main tasks of the global cotton breeding program. This aim requires obtaining new promising cotton varieties by introducing innovative developments into the cotton selection, in particular, marker-associated selection (MAS) technology.

This article describes the results of molecular genetic analysis and assessment of fiber quality parameters in a hybrid combination BC<sub>2</sub>F<sub>1</sub> (Sulton × L-141), obtained using the MAS program. It was found that the indicators of the fiber quality in the genome of the backcross hybrid have significantly improved compared to those of the recipient variety Sulton. In addition, the correlation of signs of the fiber quality in BC<sub>2</sub>F<sub>1</sub> hybrids was studied.

**Ключевые слова:** МАС, ДНК-маркеры, QTL локусы, аллель, ПЦР, хлопчатник, гибрид, беккросс.

**Key words:** MAS, DNA-markers, QTL, allele, PCR, cotton, hybrid, backcross.

**ВВЕДЕНИЕ**

Хлопчатник является одной из ведущих мировых товарных непродовольственных культур. При этом средневолокнистый хлопчатник (*G. hirsutum*) является наиболее культивируемым, на его долю приходится около 95% всего мирового производства хлопкового волокна [1]. Однако

следует отметить, что на сегодняшний день хлопчатник отстает от многих других культур по применению подходов маркер-ассоциированной селекции (МАС) в связи с наличием низкого уровня молекулярных полиморфизмов в сортовых гермоплазмах, вызванных «генетическим эффектом бутылочного горлышка» при

одомашнивании хлопчатника [2].

Несмотря на эту сложность, для повышения конкурентоспособности хлопкового волокна на мировом рынке существует необходимость в разработке сортов средневолокнистого хлопчатника с улучшенными показателями качества волокна, повышенной урожайностью, ранним созреванием, и устойчивостью к болезням и вредителям, что является целью многих селекционных программ хлопководства [2]. В связи с этим основной задачей этих селекционных программ является мобилизация генов донорного родителя в геном элитного родителя, что обычно осуществляется с помощью методов традиционной селекции. Несмотря на то, что методы традиционной селекции являются эффективными при работе с признаками, контролируруемыми одним или группой генов, они малоэффективны, дорогостоящи и занимают много времени при селекции комплексных количественных признаков, контролируемых множественными генами. Поэтому традиционная селекция дополняется новыми подходами и технологиями, которые повышают ее эффективность и ускоряют процесс селекции и создания сортов сельскохозяйственных культур.

Одним из таких эффективных подходов является применение в процессе селекции молекулярных ДНК маркеров. Молекулярные маркеры, связанные с интересующими геномными областями, позволяют селекционерам проводить отбор не только по фенотипическим признакам, но и на основании генотипа. Использование MAS позволяет революционизировать процесс создания сортов сельхозкультур, уменьшая полевые испытания на раннем этапе селекции. Такой подход очень полезен в случаях, когда интересующий признак является комплексным и трудоемким для оценки. Таким образом, селекционер с помощью ДНК маркеров может избавиться от проблемы переноса от донора нежелательных генов, что часто имеет место во время скрещивания [3, 4].

В связи с вышеизложенным, с целью улучшения качества волокна сортов средневолокнистого хлопчатника, выращиваемых в Узбекистане, в данной работе мы продолжили наши предыдущие исследования [5] по внедрению в хлопчатник технологии MAS с использованием ДНК-маркеров, которые генетически ассоциированы с важными признаками качества волокна. При этом основной целью этого исследования являлся молекулярный и статистический анализ данных по качеству волокна у беккросс гибридов  $BC_2F_1$ , полученных с помощью технологии MAS.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

**Объекты исследования.** В качестве объектов исследования мы использовали беккросс гибриды  $BC_2F_1$ , а также родительские генотипы «L-141» (в качестве донорной линии) и «Султон» (в качестве реципиентного генотипа). Семена беккроссного гибрида  $BC_2F_1$  вместе с родительскими генотипами и элитным хлопковым сортом Мехнат высевались

одновременно с тремя повторами по схеме участка  $90 \times 25 \times 1$ .

В 2018 году было собрано 20 коробочек от каждой копии всех генотипов для анализа агрономических признаков и параметров качества волокна. Количественные признаки гибридов, такие как длина волокна, масса коробочки, масса 1000 семян и выход волокна, у  $BC_2F_1$ , Султон, L-141 и Мехнат были проанализированы в лаборатории.

**ДНК-маркеры и ПЦР-анализ.** Перед последующим скрещиванием проводили ПЦР-скрининг геномных ДНК первого поколения беккроссного гибрида ( $BC_1$ ) с использованием ДНК-маркера BNL1604, связанного с длиной и прочностью волокна [6]. Геномная ДНК из растений каждого поколения беккроссных гибридов и родительских линий выделялась СТАВ методом. Микросателлитное генотипирование проводили по методике Reddy et al [7]. Генотип, аналогичный генотипу реципиента, был помечен как «а», генотип, аналогичный генотипу донора – как «b», и гетерозиготный генотип – как «h». Положительные гибриды, которые несут интересующие целевые генные аллели, подвергались дальнейшему беккросс скрещиванию.

**Анализ качественных показателей волокна.** Анализ качественных показателей волокна, таких как длина волокна (UHM), прочность (STR), микронейр (MIC), удлинение (ELO), однородность (UI), проводилась на оборудовании HVI (High Volume Instrumentation) в центре сертификации качества волокна «СИФАТ» Ташкент, Узбекистан. Первоначальный анализ фенотипических и генотипических данных проводился с использованием программы Microsoft® Office EXCEL 2013.

**Статистический анализ.** Для изучения наследуемости и развития количественных признаков проводился дисперсионный и статистический анализ (корреляция Пирсона, ANOVA, Two-Sample T-Test) с использованием SOFA версии 1.4.5 [8] и NCSS 2003 [9].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Родительский реципиентный генотип «Султон» был скрещен с донорной линией «L-141». В результате данного скрещивания были получены гибриды  $F_1$  (Sulton  $\times$  L-141). Далее полученные  $F_1$  гибриды были повторно скрещены с реципиентным генотипом в течение следующих двух поколений. Беккросс гибриды подвергали скринингу с помощью ПЦР в каждом беккросс поколении с использованием ДНК-маркера BNL1604, который ассоциирован с длиной и прочностью волокна. В общей сложности в беккросс комбинации  $BC_2F_1$  (Sulton  $\times$  L-141) скринингу были подвергнуты 95 образцов.

Проведенный молекулярно-генотипический анализ выявил, что из 95 образцов 49 образцов были гетерозиготными, что подтверждает присутствие QTL аллелей как донора, так и реципиента, а 45 сходны с аллелями реципиента.



Для дальнейших экспериментов были отобраны только гибриды, несущие целевые аллели (рис. 1).

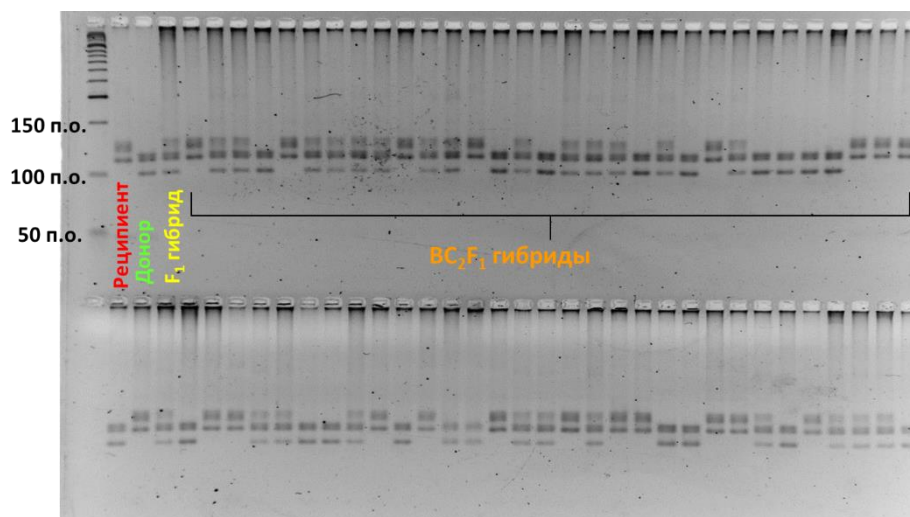


Рисунок 1: Результаты амплификации ДНК BC<sub>2</sub>F<sub>1</sub> беккросс гибридов с использованием ДНК-маркера BNL1604.

Качественные характеристики волокна (длина волокна (UHM), прочность волокна (STR), микронейр (MIC), удлинение волокна (ELO), однородность волокна (UI)) беккроссных гибридов BC<sub>2</sub>F<sub>1</sub> и их родительских образцов были протестированы с помощью HVI (High Volume Instrumentation) тестов в центре тестирования волокна «СИФАТ».

Результаты анализа качества волокна поколения BC<sub>2</sub>F<sub>1</sub> показали, что у данных гибридов средний микронейр составлял 4,7, длина волокна – 1,18 дюйма, прочность – 34,9 г / текс, удлинение

волокна – 7,0% и однородность волокна 84,2%. Полученные параметры значительно выше, чем у реципиентного генотипа Sulton, у которого микронейр составляет 5,3, длина волокна – 1,07 дюйма, прочность – 31,0 г / текс, удлинение волокна – 9,0% и однородность волокна 82,3% (табл.1). Таким образом, наблюдаемые результаты свидетельствуют о том, что применение технологии MAC позволило значительно улучшить качество волокна у гибридов BC<sub>2</sub>F<sub>1</sub> по сравнению с реципиентным генотипом «Султон», который имеет низкое качество волокна.

Таблица 1

#### СВОДНАЯ СТАТИСТИКА ПО ПРИЗНАКАМ КАЧЕСТВА ВОЛОКНА У ГИБРИДОВ ВС И РЕЦИПИЕНТНОГО СОРТА СУЛТОН

Показатель	Средний		Макс		Мин	
	BC гибриды	Султон	BC гибриды	Султон	BC гибриды	Султон
Mic	4,7	5,3	4,9	5,5	4	5,0
Str	34,9	31	40,2	34,6	32,4	29,0
Len	1,18	1,07	1,23	1,11	1,14	1,0
Unf	84,2	82,3	86,3	84,6	82,3	79,8
SFI	5,4	5,9	7,7	9,1	4,1	4,0
Elg	7,0	6,3	7,9	6,7	6,5	6,0

В связи с тем, что в поколении BC<sub>2</sub>F<sub>1</sub> наблюдались изменения показателей качества волокна по сравнению с аналогичными параметрами реципиентного генотипа и по сравнению с контрольным образцом (стандартный сорт - Мехнат), для определения эффектов QTL в улучшении основных качественных характеристик волокна, а также для определения корреляции между интересующими признаками был проведен

статистический анализ. Результаты дисперсионного анализа (ANOVA - Analysis of Variation) показали, что основные параметры качества волокна (микронейр, прочность, длина, однородность и удлинение) были улучшены по сравнению с реципиентом, а также были отмечены значительные различия по сравнению с контрольным генотипом (рис. 2).

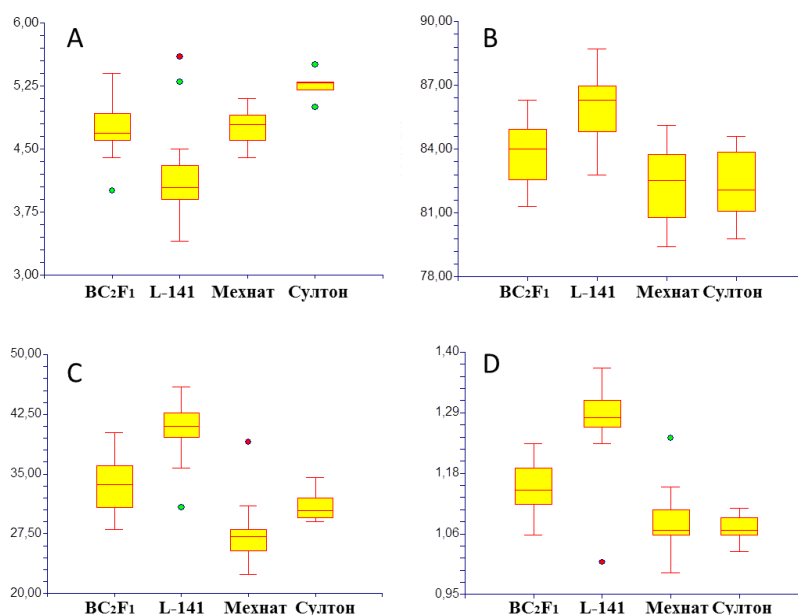


Рисунок 2. Дисперсионный анализ ( $F$ -Test,  $\alpha = 0,05$ ) основных параметров качества волокна гибридов  $BC_2F_1$ . А-микронейр, В- однородность, С- прочность и D- длина.

Так, например, показатель микронейра волокна у гибридов  $BC_2F_1$  укладывался в диапазон 4,0 – 4,9 со средним значением 4,7, в то время как среднее значение данного параметра у рецессионного сорта Султон составляло 5,3, а у контрольного генотипа Мехнат – 4,8. Наряду с этим, параметр длины волокна у гибридов  $BC_2F_1$  находился в диапазоне 1,06 – 1,235 дюйма со средним значением 1,18 дюйма. Аналогичный показатель для сорта Султон составил 1,07 дюйма, а для сорта Мехнат – 1,08 дюйма.

Кроме того, были определены генетические корреляции между основными признаками качества волокна  $BC_2F_1$  гибридов с использованием коэффициента «корреляции Пирсона». Результаты статистического анализа показали, что существует

значительная положительная корреляция ( $p < 0,001$ ,  $r = 0,516$ ) между прочностью волокна и длиной волокна. Существенно положительная корреляция наблюдалась в отношении прочности волокна ( $p < 0,001$ ,  $r = 0,549$ ) и длины волокна ( $p < 0,001$ ,  $r = 0,370$ ) между однородностью волокна, в то время как у других признаков качества волокна была обнаружена отрицательная или слабая положительная корреляция между этими двумя показателями (табл.2). Отрицательные корреляции были определены среди следующих пар сравнения: микронейр волокна и длина волокна ( $p < 0,001$ ,  $r = -0,248$ ), микронейр волокна и прочность ( $p < 0,001$ ,  $r = -0,159$ ), микронейр волокна и однородность волокна ( $p < 0,001$ ,  $r = -0,183$ ).

Таблица 2

#### ЗНАЧЕНИЕ R СОГЛАСНО КОРРЕЛЯЦИИ ПИРСОНА

Показатели	Len	Mic	Unf	Elg
Прочность волокна (STR)	0,516***	-0,159**	0,549***	-0,120***
Длина волокна (Len)		-0,248**	0,370**	-0,008*
Микронейр (Mic)			-0,183**	0,122**
Однородность волокна (Unf)				-0,034*

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, полученные результаты позволяют заключить, что параметры качества волокна у гибридов  $BC_2F_1$ , которые получены с помощью МАС технологии, были улучшены до типа III по сравнению с качеством волокна типа V исходного рецессионного сорта средневолокнистого хлопчатника «Султон».

В настоящее время проводятся дальнейшие исследования гибридов  $BC_2F_1$ . При этом генотипы с наилучшими показателями качества волокна

используются в последующей селекционной работе.

В заключении следует отметить, что в этом исследовании мы выделили ряд возможностей для обеспечения постоянного улучшения качества хлопкового волокна, а также предложили стратегию селекции будущих желательных свойств волокон и продемонстрировали, что возможны молекулярные подходы к непосредственному изменению свойств волокон.

**Список использованной литературы**

1. Zhang T, Qian N, Zhu X, Chen H, Wang S, Mei H, Zhang Y (2013) Variations and transmission of QTL alleles for yield and fiber qualities in upland cotton cultivars developed in China. PLoS One 8:e57220
2. Abdurakhmonov IY., et al. 2016. RNA interference for functional genomics and improvement of cotton (*Gossypium* spp.). Frontiers in Plant Science. 7: Article 202.
3. Zeven, A. C., D.R. Knott, R. Johnson. 1983. Investigation of linkage drags in near isogenic lines of wheat by testing for seedling reaction to races of stem rust, leaf rust and yellow rust. Euphytica 32:319–27
4. Abdurakhmonov, I.Y., Z.T. Buriev, S.E. Shermatov, A. Abdurakhmonov, S. Saha, J.N. Jenkins, R.J. Kohel, J.Z. Yu, A.E. Pepper. 2010. Molecular diversity and population structure analysis in a global set of *G. hirsutum* exotic and variety germplasm resources and association mapping of the main fiber quality traits. S10. pg.22. Proceedings of International Cotton Genome Initiative conference, Canberra, Australia, 2010.
5. Abdurakhmonov I.Y., S. Saha, J.N. Jenkins, Z.T. Buriev, S.E. Shermatov, B.E. Scheffler, A.E. Pepper, J.Z. Yu, R.J. Kohel, and A. Abdurakhmonov. 2009. Linkage disequilibrium based association mapping of fiber quality traits in *G. hirsutum* L. variety germplasm. Genetica 136:401-417.
6. Abdurakhmonov IY, Kohel RJ, Yu JZ, Pepper AE, Abdullaev AA, Kushanov FN, Salakhutdinov IB, Buriev ZT, Saha S, Scheffler BE, Jenkins JN, Abdurakhmonov A (2008) Molecular diversity and association mapping of fiber quality traits in exotic *G. hirsutum* L. germplasm. Genomics 92:478–487.
7. Reddy O.U.K., Pepper A.E., Abdurakhmonov I.Y., Saha S., Jenkins J.N., Brooks T.D., Bolek Y. and El-Zik K.M. The identification of dinucleotide and trinucleotide microsatellite repeat loci from cotton *G. hirsutum* L, J. Cotton Sci. (Memphis), 2001. – No 5. – pp. 103-113.
8. Grant Paton-Simpson, "SOFA - Statistics Open For All". Linux Journal 201: 40–41. January 2011.
9. Jerry L. Hintze // NCSS Statistical System // Kaysville, Utah 2007.

---

**НОВЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИЧИНОК ВОСКОВОЙ МОЛИ ПРИ СОЗДАНИИ  
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК**

---

*Колосова Светлана Федоровна*

*к.с.-х.н., доцент кафедры биологии*

*Китанбаева Алмаи Анаибаевна*

*к.б.н., доцент кафедры биологии*

*Кашкарова Ирина Владимировна*

*магистр кафедры инженерии и технологий*

*Алипина Куралай Бауржановна*

*магистр кафедры биологии ВКГУ им. С. Аманжолова*

*г. Усть-Каменогорск*

**АННОТАЦИЯ**

В статье приведены результаты по использованию нетрадиционных продуктов пчеловодства (личинок восковой моли) для приготовления биологически активных добавок. Дано теоретическое обоснование подбора компонентов биологически активной добавки «Супермед».

**ABSTRACT**

The article presents the results on the use of non-traditional bee products (wax moth larvae) for the preparation of dietary supplements. Theoretical substantiation of selection of components of biologically active additive "Supermed" is given.

**Ключевые слова:** восковая моль, мед, прополис, гомогенизация, биологически активные добавки

**Key words:** wax moth, honey, propolis, homogenization, biologically active additives

Введение. Интерес к продуктам пчеловодства, как к источникам биологически активных веществ не только не ослабевает, но с каждым годом растет. Употребление продуктов пчеловодства среди населения, проживающего и работающего на экологически неблагоприятных территориях, показано не только с лечебной, но и профилактической целью.

В последнее десятилетие пристальное внимание привлекли к себе и нетрадиционные продукты пчеловодства (в частности, личинки восковой моли) ранее изучаемые и, в какой-то период, несправедливо забытые.

Восковая моль (*Galleria mellonella*) одно из немногих живых существ, эволюционно приспособленных к обитанию в пчелином улье [2]. Свое название она получила за уникальную способность переваривать и усваивать пчелиный воск. Развиваясь в улье, личинки разрушают соты и повреждают расплод пчел, а массовое размножение

этого насекомого способно опустошить склад воскового сырья. По этой причине восковая моль не пользуется любовью у пчеловодов. Однако, мало кому известны ее лечебные свойства, способные перекрыть наносимый ущерб. А между тем личинки большой восковой моли уже давно используются в народной медицине для лечения многих заболеваний, в том числе туберкулеза.

Установлено, что личинки большой восковой моли содержат не только разрушающие воск ферменты, но и биологически активные вещества, стимулирующие рост некоторых лимфоидных

клеток человека, интерферона и моноклональных антител.

Первым из ученых, кто обратился к исследованию восковой моли, в конце 19 века, в поисках средства от туберкулеза, был И. И. Мечников. Его идея состояла в том, что пищеварительные ферменты личинок насекомого, питающегося пчелиным воском, смогут разрушить восковые оболочки туберкулезных бактерий. В 1899 году Мечников И.И. написал: «Я получил тот несомненный результат, что старые личинки, готовые к окукливанию, не переваривают вовсе туберкулезных бацилл, между тем, как молодые, в период полного роста, отлично их переваривают». При изучении иммунитета восковой моли, обнаружена высокая устойчивость личинок большой восковой моли по отношению к возбудителям туберкулеза, чумы, дифтерии, столбняка [4]. Разработанный московским врачом С. А. Мухиным комплексный препарат «Вита» на основе личинок восковой моли способен заживлять туберкулезные каверны в легких, заживать свежие рубцы миокарда после перенесенного инфаркта, способствуя их рассасыванию и замещению сократимой тканью [4].

Н. А. Спиридоновым [5] разработан и запатентован способ крупномасштабного получения активного экстракта личинок восковой моли и изучен химический состав экстракта, идентифицированы некоторые активные компоненты. Экстракт содержит значительные количества свободных аминокислот, моносахаридов и дисахаридов, нуклеотиды и их производные, жирные кислоты, микро- и макроэлементы (К, Р, Са, Mg, Zn, Мо, Со и др.). Высокомолекулярная фракция экстракта содержит

щелочную протеазу, ароматические соединения, связанные с сахарами и аминокислотами. В экстракте присутствуют биологически активные вещества, производимые пчелами, а также компоненты, стимулирующие рост некоторых лимфоидных клеток человека, синтез интерферона и моноклональных антител (табл.1).

**Материал и методы исследования.** Нами было продолжено изучение личинок восковой моли, а также разработана технология получения БАД с использованием меда, гомогената личинок восковой моли (ГЛВМ) и концентрата прополиса.

Технологический процесс получения БАД состоит из следующих этапов:

- Выращивание личинок;
- Получение гомогената;
- Получение концентрата прополиса;
- Получение готового продукта

Личинки большой восковой моли выращивают согласно разработанной нами методики с использованием медоперговых сотов в специально оборудованной лаборатории, в которой поддерживают определенную температуру (+25+30°C) и влажность (70-75%). В результате наблюдений установлено, что развитие личинок восковой моли практически не происходит при температуре ниже +20°C. Активный рост личинок начинается при температуре окружающего воздуха +27 +30 °C.

В опыте используют личинок, достигших в длину не менее 10 мм. Отбор именно таких личинок проводят с помощью разработанных калибровочных сит.

Проведены исследования химического состава разновозрастных личинок: молодых - 10-14 мм и более зрелых - 15-18 мм, перед окукливанием (таблица 1).

Таблица 1.

#### ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛИЧИНОК ВОСКОВОЙ МОЛИ

Личинки	Сухое вещество, %	Общий азот, %	Протеины, %
Молодые 10-14 мм	29,5	5,7	36,63
Перед окукливанием 15-18 мм	39,25	6,6	41,25

**Результаты исследования и их обсуждение.** В результате проведенных исследований выявлено, что содержание сухих веществ, общего азота и протеинов у личинок старшего возраста выше, чем у молодых.

Технология получения гомогената личинок состоит из следующих этапов:

1. Получение спиртового экстракта личинок;
2. Получение гомогената.

Навеску личинок помещают в стеклянную емкость с плотно закрывающейся крышкой и заливают этиловым спиртом 40% концентрации в соотношении 1:1 (личинки: спирт). Экстракцию проводят в течение 6 дней при периодическом помешивании в темном прохладном месте, затем гомогенизируют. Гомогенизацию личинок проводят с помощью гомогенизатора марки ULTRA-TURRAX T25 basic, диапазон скорости которого от 5000 до 26000 об/мин. Насадки

изготовлены из нержавеющей стали V4A. В результате чего получают мелкодисперсную суспензию.

Прополис обладает противогрибковой, противовоспалительной, иммуностимулирующей, регенеративной, антиоксидантной активностью. В силу своих антибиотических свойств подавляет рост грамположительных микроорганизмов. Антимикробное действие прополиса обусловлено влиянием флавоноидов и бензойной кислоты, терпены ингибируют рост грибов рода *Candida*. Выражено тормозящее действие прополиса на рост вирусов герпеса, оспы и гриппа А. Одним из сильных является анестезирующее действие прополиса, проявляющееся за счет наличия кумаровой и метоксибензойной кислот и флавоноидов. Обладает антиоксидантным действием, стимулирует обмен веществ, регенерацию тканей, защитные силы организма.

Применение прополиса способствует понижению артериального давления, снижению уровня холестерина, стимулирует кроветворение, является активным биостимулятором, что проявляется в улучшении общего состояния организма, увеличении веса, нормализации обмена веществ.

Схема получения концентрата прополиса включает следующие технологические этапы:

1. Получение спиртового экстракта прополиса.

2. Концентрирование экстракта прополиса.

Для получения экстракта прополиса используют 80% этиловый спирт и прополис (ГОСТ 28886-90) в соотношении 1:5 (прополис: спирт). После экстрагирования прополиса в течение 20 дней (в темном месте при комнатной температуре) раствор фильтруют и подвергают концентрированию с помощью вакуумного испарителя.

Известно, что прополис содержит флавоноиды и фенольные соединения, которые обеспечивают его бактерицидные свойства. Установлено, что противомикробные свойства экстракта прополиса не утрачиваются после его 30-ти минутного нагревания при 120 °С или часовой выдержки на кипящей водяной бане. Поэтому при концентрировании экстракта прополиса

температуру в водяной бане поддерживают 70-75 °С.

Свежий мед (ГОСТ 19792-2001) с влажностью не более 18% прогревается на водяной бане до 60°С для уничтожения микрофлоры, охлаждается до комнатной температуры, затем вносят наполнитель. В качестве наполнителя используют гомогенат личинок восковой моли.

Разработано 2 варианта:

1. В подготовленный мед вносят ГЛВМ в количестве 5%, 7%, 10% от общей массы. Влажность готового продукта составляет соответственно 21,3; 23 и 24%. По показателям влажности согласно ГОСТ 19792-2001 наиболее удовлетворяет полученный продукт с концентрацией ГЛВМ 5% - БАД «Личемед».

2. Дополнительно с ГЛВМ вносят 2% концентрата прополиса, который выполняет роль консерванта, а также придает полученному продукту бактерицидные свойства, внося фенольные и флавоноидные соединения. Влажность готового продукта составляет 22,5 % - БАД «Супермед».

Проведены исследования физико-химических показателей и содержания биологически активных веществ в исходных ингредиентах и во вновь созданном продукте. Результаты представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2.

#### ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИСХОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ И РАЗРАБОТАННЫХ БАД.

Показатели	Наименование препарата				
	Гомогенат личинок	Концентрат прополиса	Мед	«Личемед»	«Супермед»
Массовая доля сухих веществ, %	16,7	46,65	81,7	79,5	78,3
Массовая доля сырой золы, %	4,3	0,31	0,07	0,28	0,29
Окисляемость, сек	2,0	0,5	22,5	19,5	7,5
Концентрация водородных ионов (рН)	7,2	4,0	5,4	6,2	5,8
Коэффициент рефракции	1,3620	1,4516	1,4832	1,4832	1,4802

Из таблицы следует, что наименьший показатель окисляемости в концентрате прополиса, наибольший - в меде. Известно, что между показателем окисляемости и количеством биологически активных веществ существует обратная связь. При добавлении в мед поэтапно ГТЛ, затем концентрат прополиса показатель окисляемости уменьшается соответственно на 3 и

на 15 секунд по сравнению с исходным продуктом (медом). Таким образом, в БАД «Супермед» показатель окисляемости уменьшился более, чем в 3 раза по сравнению с медом, а это значит, что количество биологически активных веществ увеличивается более, чем в 3 раза за счет введения в мед ГТЛ и концентрата прополиса.

Таблица 3.

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ИСХОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ И БАД.**

Наименование биологически активных веществ	Наименование препарата				
	Гомогенат личинок	Концентрат прополиса	Мед	«Личемед»	«Супермед»
Флавоноидные и фенольные соединения, %	0,15	37,0	–	0,034	0,73
Аминокислоты, (качественные реакции)					
Метионин	+	-	-	+	+
Триптофан	+	-	-	+	+
Тирозин	+	-	-	+	+
Минеральные вещества, %	4,3	0,31	0,07	0,28	0,29
Моно и дисахариды, %	6,9	-	75	78	76
Фермент церраза (качественная реакция)	+	-	-	+	+
Фермент щелочная протеаза (качественная реакция)	+	-	-	+	+
Витамины, мкг/г:					
В <sub>1</sub>	30	15	0,0001	1,5	1,8
В <sub>2</sub>	70	83,5	0,0001	3,5	5,17
В <sub>6</sub>	17,5	18,4	0,001	0,88	1,25
А	12,5	23,4	следы	0,63	1,1
С	-	следы	0,02	0,02	0,019
Е	следы	следы	следы	следы	следы

Из данных таблицы следует, что при введении гомогената личинок восковой моли, мед обогащается минеральными веществами (в 4 раза), значительно пополняется витаминами (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, А, С), флавоноидами (увеличивающими бактерицидные свойства). А с введением дополнительно концентрата прополиса содержание флавоноидов увеличивается в 21 раз, почти в два раза увеличивается содержание витаминов. Из приведенных данных следует, что наиболее перспективной является разработанная БАД «Супермед».

**Выводы.** Таким образом, предлагаемый нами способ получения новой биологически активной добавки к пище по сравнению с известными обеспечивает образование наиболее полного по своему составу биологически активного комплекса, что расширяет функциональные возможности добавки. Исходя из качественных и количественных показателей содержания биологически активных веществ БАД «Супермед» рекомендуется использовать в качестве общеукрепляющего средства, адаптогенного, антимикробного, анестезирующего,

противовоспалительного, иммуностимулирующего средства.

**Список литературы:**

1. Пилат Т.Л., Шарманов Т.Ш., Абдуллабекова Р.М., Костенко В.В. Основные принципы фармаконутрициологии (биологически активные добавки к пище). Астана-Алматы-Шымкент, 2001 - 312 с
2. Мухортов С. А., Якушко Г. В., Сметанин А. Г. «Мелонелла» – экстракт большой восковой моли. Применение в современной медицине. (Обзор). – Барнаул, 2003, 28 с.
3. Харнажа В. Прополис. Бухарест : Апимондия, 1987, 255с.
4. Спиридонов Н. А., Рачков А. К., Кондрашова М. Н. Сердечно-сосудистый препарат из восковой моли // Пчеловодство, 1993, №4. С.5-8.
5. Сирота Т.В., Литвинова Е.Г., Овсепян А. А., Кондрашова М.Н. Исследование антиоксидантных свойств препарата народной медицины из личинок восковой моли «Galleria Mellonella». – Тез. докл. VI Международной конференции «Биоантиоксидант», Москва, 2002, С.528-530.

---

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СИСТЕМЫ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У ПОДРОСТКОВ В УСЛОВИЯХ КАРАКАЛПАКСТАНА**

---

*Ильясова Гульнара Кенесбаевна*

*преподаватель*

*Нукусского филиала Центра*

*научно-методического обеспечения,*

*подготовки и переподготовки специалистов*

*по физической культуре и спорту*

*Республики Узбекистан*

**Матчанов Азат Таубалдиевич**

*Доктор биологических наук, профессор,*

*Зав. кафедрой общей биологии и физиологии,*

*Каракалпакский государственный университет*

### **АННОТАЦИЯ**

В статье представлены результаты исследования системы внешнего дыхания у подростков, проживающих в Республике Каракалпакстан.

Установлено, что у подростков выявлено некоторое превышение уровня показателей в функционировании адаптивной респираторной системы.

### **ANNOTATION**

In the article the results of research of the system of the external breathing are presented for teenagers resident in Republic of Karakalpakstan.

It is set that for teenagers some exceeding of level of indexes is educed in functioning of the adaptive respiratory system.

**Ключевые слова:** Каракалпакстан, внешнее дыхание, экологические условия, адаптация.

**Keywords:** Karakalpakstan, external breathing, ecological terms, adaptation.

В настоящее время самой важной задачей современной физиологии является изучение механизмов адаптации организма к различным видам деятельности и к различным условиям проживания [1, 3, 5]. Здоровье подрастающего поколения составляет обязательную фундаментальную основу для формирования потенциала здоровья населения, является важным показателем благополучия любого государства и фактором национальной безопасности [1].

Кардиореспираторная система организма человека, является одной из важнейших физиологических систем, определяющей как умственную, так и физическую работоспособность детей и подростков в онтогенезе и при адаптации к различным видам деятельности [3, 6].

Известно, что экологические условия Южного Приаралья за последние годы существенно ухудшились. По данным ряда исследователей [1, 2, 4] состояние здоровья населения продолжает значительно ухудшаться по целому ряду показателей. Наибольшие изменения произошли в показателях состояния здоровья детей, которые в силу несовершенства защитных сил организма первыми среди других групп населения реагируют на неблагоприятную экологическую ситуацию в регионе [2].

Изучение динамики показателей внешнего дыхания и сердечно-сосудистой системы подрастающего поколения на различные виды нагрузок в течение учебного года представляется весьма актуальным в настоящее время [5]. Кардиореспираторная система, обеспечивающая поступление кислорода к клеткам организма является одной из важнейших физиологических систем, определяющей как умственную, так и

физическую работоспособность детей в онтогенезе и при адаптации к учебной деятельности [5, 6].

Учебная и физическая деятельности сопровождается рассогласованием интеллектуального и физического компонентов нагрузок, увеличением интенсивности обучающих программ, появлением «школьной гипокинезии». Все эти факторы вызывают у детей формирование долговременной пассивной адаптации, возникновение функциональных сдвигов в состоянии систем детского организма [3]. Начало школьного обучения приводит к резкому увеличению психо-эмоциональной и физической нагрузки у детей и подростков, в связи с этим различные виды нагрузок (психо-эмоциональные и физические) вызывают резкое увеличение потребления кислорода в нервной и мышечной системах ребенка [3, 6]. Кардиореспираторная система является единым целым, обеспечивая необходимый уровень окислительно-восстановительных процессов в клетках [3, 6]. Внешнее или легочное дыхание, осуществляющее газообмен между внешней средой и кровью легочных капилляров, в процессе возрастного развития претерпевает существенные изменения в связи с ростом и формированием бронхо-легочного аппарата [5]. Поэтому в организме возникает необходимость в обеспечении возросшего потребления кислорода органами и тканями. Данную функцию обеспечивает дыхание - обмен газов между внешней средой и клетками человеческого организма. Конвекционный транспорт дыхательных газов объединяет два процесса – легочную вентиляцию и транспорт газов кровеносной системой.

Несмотря на многочисленные исследования по проблемам изучения адаптационных систем современных детей, однако, ряд вопросов не обсуждался, либо рассматривался не комплексно, в узком диапазоне онтогенеза. За последние годы большинство работ современных исследователей посвящено физическому развитию детей [3, 6] и гораздо меньше представлены результаты комплексных функциональных исследований [5, 6].

В настоящее время экологические условия Южного Приаралья (в том числе Республики Каракалпакстан) за последние годы существенно ухудшились. По данным ряда специалистов [1, 2] состояние здоровья населения продолжает значительно ухудшаться по целому ряду показателей. Наибольшие изменения произошли в показателях состояния здоровья детей, которые в силу несовершенства защитных сил организма первыми среди других групп населения реагируют на неблагоприятную экологическую ситуацию в регионе.

Своеобразие физиологических сдвигов, происходящих в системе дыхания при статических напряжениях, быстро наступающее утомление делают их важным объектом для изучения, особенно в процессе адаптации школьников [5]. Проведенный анализ полученных данных показывает, что у школьников, обучающихся в Республике Каракалпакстан в начале учебного года после велоэргометрической нагрузки все изученные параметры системы внешнего дыхания изменялись незначительно. После проведенной динамической нагрузки у мальчиков в начале учебного года было выявлено увеличение максимального объема дыхания за счет увеличения частоты дыхания. В ходе проведенного исследования также было установлено, что изометрическая нагрузка в начале учебного года приводила к снижению значений большинства показателей внешнего дыхания мальчиков первого года обучения. Наблюдалось снижение значения минутного объема дыхания (МОД) до  $8,57 \pm 0,61$  л/мин ( $p < 0,01$ ) за счет урежения частоты дыхания (ЧД).

Полученные результаты свидетельствуют о существенном негативном влиянии изометрической нагрузки у девочек, что свидетельствует о более высокой степени адаптивных возможностей системы внешнего дыхания девочек к физической деятельности и к неблагоприятным экологическим условиям проживания. Так же установлено, что изометрическая нагрузка не приводила к достоверным изменениям параметров внешнего дыхания у мальчиков и девочек в середине учебного года. В исследованиях, проведенных в конце учебного года, изометрическая нагрузка у девочек приводила к увеличению МОД ( $p < 0,05$ ) за счет учащения дыхания. Здесь также увеличивался резервный объем вдоха (РОВд). Значения других показателей внешнего дыхания (дыхательный объем, максимальная вентиляция легких и т.д.) у подростков обоего пола не изменялись.

Для осуществления вентиляции детскому организму требуется больше усилий на

преодоление сопротивления в дыхательных путях [5, 6]. Для общего представления о работе внешнего дыхания можно привести сведения о том, что общая работа дыхательных мышц в покое у детей 8 лет составляет 0,38 кгм/мин, а компонент эластической работы - 72,2%. Снижение показателей эластической работы дыхательных мышц при различном возрасте связано, главным образом, с увеличением растяжимости легочной ткани, которая у 8 летних школьников составляет 46,7 мл/см вод. ст., а у детей 13-14 лет - 120,8 мл/см вод. ст. [3, 5].

В ходе исследования было выявлено, что изометрическая нагрузка оказывала различный эффект на сердечно-сосудистую систему девочек и мальчиков. У девочек наблюдается существенное увеличение ударного и минутного объема крови, а также увеличение показателей систолического, диастолического и пульсового артериального давления. У мальчиков эти изменения были менее выражены. Эти различия, по нашему мнению, могут объясняться особенностями реакции показателей variability сердечного ритма у девочек и мальчиков на изометрическую нагрузку. У мальчиков их динамика выражено свидетельствовала о преобладании парасимпатического канала регуляции.

Таким образом, можно отметить, что у подростков, родившихся проживающих в неблагоприятных экологических условиях Республики Каракалпакстан, выявлено некоторое превышение уровня показателей в функционировании адаптивной респираторной системы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абдиров Ч.А., Агаджанян Н.А., Северин А.Е. Экология и здоровье человека.- Нукус.- Каракалпакстан, 1993.- с. 43-45.
2. Атанязова О.А., Ещанов Т.Б., Константинова Л.Г., Курбанов А.Б. Аральский кризис и медико-социальные проблемы в Каракалпакстане - Ташкент: ФАН, 2001. - 116 с.
3. Воронцов И.М. Закономерности физического развития детей и методы его оценки // Учебно-методич. Пособие.- Л., 1986.- 56 с.
4. Ещанов Т.Б. Медико-экологическое районирование Республики Каракалпакстан в свете состояния здоровья матери и ребенка // Экологические факторы и здоровье матери и ребенка в регионе Аральского кризиса: Материалы междунар. семинара. - Ташкент: ФАН, 2001. - 11-14 с.
5. Зайнеев М.М., Ситдииков Ф.Г., Зиятдинова Н.И., Зефирова Т.Л. Реакция кардиореспираторной системы первоклассников на различные виды нагрузки в течение учебного года // Казанский медицинский журнал.- 2008.- Т.89.- № 6.- с. 8330-834.
6. Кеткин А.Т., Варламова Н.Г., Евдокимов В.Г. Антропометрические показатели и физическая работоспособность. Физиология человека.- М, 1984.- Т.10.- № 1.- с. 112-116.



---

**АНАЛИЗ НАПРАВЛЕННОСТИ СУКЦЕССИОННЫХ ПРОЦЕССОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА ОСУШЕННОМ ДНЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ**

---

*Кочкарова Севара Ахмеджановна*

*Базовый докторант,*

*Каракалпакский государственный Университет им. Бердаха,*

*Республика Узбекистан, г. Нукус*

**АННОТАЦИЯ**

В статье рассматриваются вопросы изучения сукцессионных процессов растительного покрова в динамике. Показано, что процессы зарастания почвенного покрова осушенного дна моря в зависимости от степени удаленности от моря и длительности осушки имеет своеобразную закономерность.

**ANNOTATION**

The article examines the issues of studying the succession processes of floral cover in dynamics. It was shown that the processes of overgrowing on the dried area of Aral, depending on the degree of remoteness from the sea and the duration of drying, have a peculiar regularity.

**Ключевые слова:** Аральское море, растительность, сукцессии, почвенный покров, динамика.

**Keywords:** the Aral Sea, vegetation, successions, soil cover, dynamics.

Изучение природной и антропогенной динамики растительности является научной базой для проведения работ по фитомелиорации и разработки мероприятий по снижению негативного влияния экологического кризиса.

В настоящее время экосистемный подход стал настолько распространенным в системной экологии, что иногда ее определяют как науку об экосистемах. Направленность сукцессионных процессов – это одно из свойств динамической системы, которую образует совокупность растительных сообществ (ассоциаций) в рамках рассматриваемой эколого-географической зоны.

Экологическая система представляет собой динамический комплекс биотических и абиотических компонентов, связанных между собой циклическими процессами обмена веществ в условиях одностороннего притока и рассеяния свободной энергии [3, 12, 16, 17]. С позиций системной иерархии к экологическим системам относятся биосистемы организменного и надорганизменного уровней организации от индивидуумов до биосферы [14, 17], но по современным понятиям, под экологической системой понимают любое сообщество живых организмов и его среду обитания, объединенные в единое функциональное целое из-за взаимозависимости и причинно-следственных связей, существующих между отдельными экологическими компонентами [5, 8].

К математическим представлениям сукцессионной теории можно отнести марковские модели сукцессии, например модель Князькова В.В., Логофета Д.О., Турсунова Р.Д. [8]. Но так, как такие могут носить вероятностный характер, они несут на себе отпечаток различных экологических наблюдений на опытных участках. Растительность, как известно, имеет значение в установлении определенного режима влажности и температуры ландшафта. Зарастание почвенного покрова осушенного дна Аральского моря в зависимости от степени удаленности от моря и длительности осушки имеет своеобразную закономерность [7, 15]. Начальный этап сукцессии выражается в

процессе первоначального формирования растительного покрова. Он связан с вселением (миграцией) растений на данную территорию, их отбором в процессе приспособления к ее условиям, затем к конкуренции между ними из-за средств жизни. Это в целом приводит к формированию фитоценоза, после чего происходят структурные изменения в экосистеме, которые и приводят к устойчивому сообществу, отвечающему понятию климакс-формации, с возможными дальнейшими уже вековыми изменениями [19].

Аральская экологическая трагедия вылилась в целую серию негативных последствий – от деградации животного мира до аридизации климата. Среди них, особенно значительно изменился ветровой режим Приаралья с частыми штормовыми явлениями, сопровождаемые выносом огромного количества песка и соли с осушенного дна Аральского моря. Проблема усугубляется дальнейшим обмелением Арала и непрерывным образованием новых очагов выноса аэрозолей [1].

В настоящее время по данным специалистов, на территории Южного Аралкума произрастают 220 видов высших растений, относящихся к 124 родам, 41 семейству, 30 порядкам, 18 надпорядкам, 10 подклассам, 4 классам и 3 отделам [21]. Из них 130 видов определены впервые. Самое крупное семейство *Chenopodiaceae* состоит из 63 видов, относящихся к 25 родам, что составляет 28.63% от общей флоры [18].

По данным специалистов, распространенные на территории растения объединяются в 39 типов ареалов. В результате анализа выявлено, что Туранский, Ирано-Туранский, Европейско-Древнесредиземноморский и Древнесредиземноморский типы ареалов включают в себя наибольшее число видов. В целом, можно утверждать, что флора исследуемой территории формируется за счет элементов флоры территорий южного и северного побережья Арала [21].

В структуре растительных сообществ проявляются признаки регулярности строения и

связи с трансформированной растительностью условиями среды; горизонтальная структура сообществ по мере восстановления нарушенных земель все более приближается к естественным экосистемам [7]. Необходимо отметить, что сукцессионные системы являются одной из категории биосистем, границы которой непрерывно перемещаются, в реальном времени образующие динамичную мозаику. Все динамические сукцессии ведут к определенному виду сообществу, наиболее соответствующему климату данной местности [20], так называемому «климаксу». Теория «климакса» существует уже несколько десятилетий, но до сих пор не решен вопрос о ее соответствии реальной динамике растительного покрова [2].

Результаты наблюдений специалистов показали, что в условиях Южного Приаралья математическое распределение высоты растений полугодичного возраста не зависит от систематической принадлежности вида, от его жизненной формы (кустарники или однолетние травы), от характера почв (солончаки или слабозасоленные) и от условий выращивания (с поливом или без полива). Высота экземпляров растений описывается полиномиальным распределением шестого порядка с очень высокими коэффициентами корреляции (0,98-1) фактических данных и значений функции [9]. Также отмечено, что на слабозасоленных почвах при увеличении атмосферного увлажнения наблюдается активизация солончакового процесса. После достижения критических для произрастания растений значений засоления почв, растительность отомрет. А при наличии повышенного атмосферного увлажнения снова начнется процесс рассоления. Подобная схема хорошо подтверждает цикличность природных процессов [4].

Сукцессионная система может быть формально определена как совокупность ассоциаций и переходов между ними. Сукцессии могут быть представлены как отображения множества ассоциаций в себя [2]. Для существования сукцессионной системы необходимо с одной стороны, достаточно стабильные метеорологические условия, а с другой стороны неоднородность местообитаний и определенная частота климатических флуктуаций, восстанавливающих ранние стадии развития экогенеза.

Известно, что погодно-климатические условия играют большую роль в формировании биологического (в том числе растительного) покрова суши [7, 11]. Метеорологические показатели (температура воздуха, влажность, атмосферное давление и др.) широко используются при эколого-географическом районировании почв и растительности. Общий алгоритм различных способов дифференцирования состоит в том, что «из климатических параметров конструируются пары различных индексов, затем на соответствующих плоскостях строятся области, отвечающие тем или иным биотам» [13]. Из

направленности сукцессионных процессов и существования климакса вытекает сходимость к нему. Это интерпретируется как необратимость сукцессионных процессов и стабильность климакса [10, 13].

Таким образом, моделирование сукцессионных процессов степени трансформации и восстановительного потенциала растительного покрова на обсохшем дне Арала послужит основой для выбора методов восстановления растительного покрова и ускорения демультипликативных смен. Проводимая оценка преобразований и тренда направленности сукцессий, происходящих в растительном покрове, выявление динамических тенденций, прогнозирование возможных изменений и поиск решений по реабилитации нарушенных территорий стали актуальными для всего региона Южного Приаралья.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдиров Ч.А., Константинова Л.Г., Курбанбаев Е.К. Качество поверхностных вод низовьев Амударьи в условиях антропогенного преобразования пресноводного стока. Ташкент.- ФАН.- 1996.- с. 110.
2. Александров Г.А. Моодеелирование смен растительных сообществ: сукцессионные системы и их свойства // Журнал Общей биологии.- М.- Наука, 1991.- с.830-840.
3. Алимов А.Ф. Экология – наука биологическая // Экология. – М.: Наука. - 1989, № 6, с.3-8.
4. Базилевич Н.И., Родин Л.Е. Продуктивность и круговорот элементов в естественных и культурных фитоценозах (по материалам СССР) // Биологическая продуктивность и круговорот хим. элементов в растительных сообществах. Л.: Наука, 1971. С. 5-32.
5. Безель В.С., Кряжковский Ф.В., Семериков Л.Ф., Смирнов Н.Г. Экологическое нормирование антропогенных нагрузок. Общие подходы // Экология. - М.: Наука, 1992.- № 6. - С.3-12.
6. Большаков В.Н., Кряжковский Ф.В., Павлов Д.С. Перспективные направления развития экологических исследований в России // Экология. - М.: Наука, 1993. - № 3. - С. 3-16.
7. Вальтер Г. Общая геоботаника.- М.- 1982.- 264 с.
8. Князьков В.В., Логофет Д.О., Турсунов Р.Д. Попытка марковского описания процесса сукцессии растительности // Изв. АН СССР. Сер.биол.- 1989.- №2.- с. 297-301.
9. Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е., Мамутов Н.К. Результаты опытного формирования естественной растительности на засоленных землях обсохшей части Аральского моря // Аридные экосистемы.- Том 9.- 29.- 2006.- С.27-39.
10. Логофет Д.О., Свирижев Ю.М. Экологическая стабильность в моделях динамики популяций и сообществ // Докл.МОИП- 1985.- С.71-72.
11. Марков М.В. Общая геоботаника.- М.- Высшая школа.- 1962.- 450 с.

- 12.Одум Ю. Основы экологии. - М.: Мир, 1975.- 742 с.
- 13.Свиричев Ю.М. Нелинейные волны, диссипативные структуры и катастрофы в экологии.- М.- Наука.- 1987.- 368 с.
- 14.Соколов В.Е., Ильичев В.Д. Прикладная экология (биологические аспекты) // Экология. - М.: Наука, 1990. - № 1. – С. 3-7.
- 15.Глеумуратова Б.С., Бахиев А.Б. Влияние деградации растительности в Приаралье на локальные климатические характеристики //Проблемы освоения пустынь.- 2008.- № 2.- с. 35-39.
- 16.Шакин В.В. Биосистемы в экстремальных условиях // Журнал общей биологии. – 1991. - Т.52. - № 6. - С. 784-792
- 17.Шварц С.С. Экологические закономерности эволюции.- М.: Наука, 1980. - 288 с.
- 18.Шеримбетов С.Г. Галофильная растительность высохшего дна Аральского моря и ее роль в формировании биологического разнообразия // Вестник Гулистанского государственного университета. -2015. -№3 (58). - С. 29-32.
- 19.Экология И.А. Экология.- М.: Юрайт.- 2000.- 512 с.
- 20.Clements F.E. Plant succession and indicators.- N.Y.- Hafner.- 1963.- 453 p.
- 21.Sherimbetov S.G., Pratorov U.P., Mukhamedov R.S. Classification of plants in the south drying bottom of the Aral Sea // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета. - 2015. - Серия 3. Биология. - № 4. - С. 39-50.

---

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ

---

*Таджибаева Мияссар Каримбаевна*

*Старший преподаватель,*

*Нукусский государственный педагогический институт,*

*Узбекистан, г. Нукус*

### АННОТАЦИЯ

Статья посвящена исследованию пространственно-временной динамике показателей здоровья населения, проживающих в регионе Южного Приаралья. Установлено, что влияние факторов окружающей среды во всех случаях носит комплексный характер. Выявлена количественная зависимость между комплексом факторов окружающей среды и степенью выраженности его составляющих и состоянием здоровья населения Приаралья.

### ANNOTATION

The article is sanctified to research to the spatio-temporal dynamics of indexes of health of population, resident in the region of Southern Priaralie. It is set that influence of factors of environment in all cases carries complex character. Quantitative dependence is educed between the complex of factors of environment and degree of expressed of his constituents and state of health of population of Priaralie.

**Ключевые слова:** Южное Приаралье, здоровье населения, прогноз заболеваемости, экологические факторы.

**Keywords:** South Priaralie, health of population, prognosis of morbidity, ecological factors.

Проблема воздействия различных негативных факторов окружающей среды на состояние здоровья популяции человека встала особенно остро в связи с ухудшающимися экологическими условиями его обитания [1, 2]. В современных условиях человечество уже не может развиваться дальше без экологической ориентации во всех сферах жизни – от экономики до общественного сознания и культуры. Здоровье человека и биосферу надо рассматривать в комплексе, как здоровье единого организма, в то же время, здоровье населения можно рассматривать как индикатор экологической ситуации любого региона [3, 5, 6].

Поэтому в настоящее время чрезвычайно актуальна проблема выработки эффективной экологической политики. Базироваться она может лишь на научно обоснованной методологии, при этом изучение взаимодействия общества и природы должно быть направлено на решение всего взаимосвязанного комплекса проблем этой

системы, и особое место в ней должен занимать человек [4, 6].

Здоровье как основной показатель, отражающий способность человечества наиболее эффективно осуществлять свою социальную и биологическую функцию в определенных условиях конкретного региона, широко используется в научных исследованиях. Изучение влияния факторов окружающей среды на структуру, уровень и динамику показателей здоровья позволяет выявлять "экологически обусловленные" отклонения этих показателей и проводить районирование территорий по степени экологической комфортности. Подобные исследования проводятся специалистами различных отраслей науки как на уровне всей страны, так и на региональных уровнях [2, 6, 7].

В настоящее время при изучении влияния окружающей среды на здоровье населения изучается, главным образом, действие одного фактора. По мнению ряда ученых, такой подход может иметь некоторые методологические ошибки

[1, 3, 8]. В гигиенических и экологических исследованиях практикуется выделение из среды одного-двух факторов или элементов, преувеличение их влияния и даже абсолютизация их роли при недооценке других и игнорировании комплексности воздействия среды в целом. Как известно, о влиянии окружающей среды на здоровье населения судят по коэффициентам корреляционной связи между степенью выраженности фактора и показателями количественной характеристики здоровья. Получаемые при однофакторном анализе высокие коэффициенты корреляции могут носить в какой-то мере недостоверный характер [2, 4, 8]. Объясняется это тем, что изучаемый фактор может дополнительно включить в математическую модель влияние других факторов [6]. Именно с этим связано то обстоятельство, что во всех аналогичных случаях по мере добавления в модель дополнительных факторов, значение коэффициента частной корреляции с рассматриваемым фактором уменьшается. Можно предположить, что варьирование коррелированных факторов связано с влиянием на них каких-то более общих факторов и, таким образом, объединение их в группы оправдано не только с математической точки зрения, но и с экологической. Многофакторный анализ позволяет установить общие факторы или явления и сформулировать гипотезу о природе основных различий между объектами, выявить структуру взаимосвязей в наборе признаков, проверить гипотезы о взаимосвязях и взаимозависимости признаков, осуществить типологию объектов [6].

Проведенный ранее (на 2009-2018 гг.) нами прогноз первичной и общей заболеваемости населения в регионе Южного Приаралья показал, что фактические значения уровней общей заболеваемости населения практически полностью или близко совпали с прогнозными значениями показателей по следующим классам: болезни органов дыхания (% отклонения = 0,9), болезни нервной системы (процент отклонения = 1,5), болезням эндокринной системы (процент отклонения = 3,5), инфекционным и паразитарным заболеваниям (процент отклонения = 3,1). Высокая точность прогноза была достигнута в целом по первичной заболеваемости населения: процент отклонения фактически сложившегося в 2018 г. показателя от прогнозного значения составил 0,9%.

У подростков, высокая степень соответствия расчетных значений прогноза фактически сложившимся за исследуемый период показателям оказалась по следующим классам первичной заболеваемости:

- 1) болезнями мочеполовой системы (отклонение = 0,8 %),
- 2) болезням органов дыхания (отклонение = 1,4%),
- 3) болезни пищеварительной системы (отклонение = 1,8 %).

Фактические показатели первичной и общей заболеваемости взрослых оказались весьма близки

прогнозным расчетам: процент отклонения составил 2,7 % и 2,0 %, соответственно. Наиболее высокий процент отклонений от прогноза был по классу болезней органов пищеварения (35,1 % и 29,0 %) и по классу «болезней крови и кроветворных органов» (31,8 % и 25,5%, соответственно). Относительно высоким оказался и процент отклонения фактических значений первичной заболеваемости взрослых болезнями нервной системы (43,3 %).

Таким образом, в ходе исследований нами уделено больше внимания к учету влияния субъективных обстоятельств на динамику ряда статистических показателей, характеризующих заболеваемость населения, в том числе использование методик учета и регистрации отдельных форм заболеваний, методологию выявления болезней на ранних этапах, использование стимулирующих форм поиска заболеваний.

Из проведенных расчетов можно определить, что погоднo-климатические условия в зависимости от их количественной выраженности могут усугублять или не усугублять отрицательное влияние антропогенных факторов. При этом установлена характерная особенность погоднo-климатических факторов, которая заключается в том, что они имеют оптимальный уровень воздействия на здоровье населения количественную выраженность, в то время как антропогенные факторы оказывают лишь отрицательное действие.

Полученные результаты объясняются общими закономерностями влияния окружающей среды на состояние здоровья населения в экологически неблагоприятных условиях Южного Приаралья. Общее действие неблагоприятных факторов окружающей среды заключается в снижении резистентности организма, что может привести к росту доклинических форм болезней и уровня общей заболеваемости. Можно предположить, что влияние конкретных факторов на повышение распространенности определенных нозологических форм и групп болезней и может наблюдаться при каком-то специфическом влиянии данных факторов.

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что влияние факторов окружающей среды во всех случаях носит комплексный характер. С помощью математических методов выявлена количественная зависимость между комплексом факторов окружающей среды и степенью выраженности его составляющих и состоянием здоровья населения Приаралья. Эти закономерности включают: особенность комбинированного, комплексного и сочетанного действия факторов на здоровье населения, приоритетность различных факторов окружающей среды в их влиянии на здоровье.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдиров Ч.А. Оценка экологической, социально-экономической ситуации Приаралья для

улучшения здоровья человека в условиях дефицита питьевой воды // Вестник ККО АН РУз. – Нукус, 1995. - №4. - С. 12-15.

2.Буштуева К.А., Случанко И.С. Методы и критерии оценки состояния здоровья населения в связи с загрязнением окружающей среды. М.: Медицина, 1979. – 160 с.

3.Денисова Е.Л., Горшков А.И. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на здоровье жителей г. Орехово-Зуево // Экология и научно-технический прогресс: Материалы II межд. науч. - теор. конф. - Пермь, Россия, 2004. - С. 267-269.

4.Ещанов Т.Б. Медико-экологическое районирование Республики Каракалпакстан в свете состояния здоровья матери и ребенка // Экологические факторы и здоровье матери и ребенка в регионе Аральского кризиса: Материалы

междунар. семинара. – Ташкент: ФАН, 2001. - С.11-14.

5.Звиняковский Я.И. Влияние комплекса факторов окружающей среды на заболеваемость населения // Гигиена и санитария. – 1979. - № 4. - С.7-11.

6.Иберла К. Факторный анализ. - М.: Статистика, 1980. - 398 с.

7.Разаков Р.М., Рахмонов Б.А., Косназаров К.А. Экотоксикологическая оценка источников питьевого водоснабжения в Приаралье // Экологическое образование и устойчивое развитие: Материалы Междунар. науч.-прак. конф. - Нукус, 2004. - С. 112-113.

8.Сулейманов С.М., Ходжаханов А.А., Касымов Р.А. Окружающая среда и здоровье. – Ташкент: Медицина, 1984. – 30 с.

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЦЕНОКОМПЛЕКСОВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В КАРАКАЛПАКСТАНЕ

*Шаниязов Шахмардан Олжабаевич*  
Каракалпакский государственный университет,  
соискатель Каракалпакского  
научно-исследовательского института  
естественных наук ККО АН РУз,  
Республика Узбекистан, г. Нукус

### АННОТАЦИЯ

В статье приведены результаты исследования по распространению ценокомплексов некоторых видов лекарственных растений в Республике Каракалпакстан. Отмечено, что для успешной заготовки дикорастущего сырья необходимо изучение ареала растений и проведение картирования основных зарослей.

### ANNOTATION

To the article research results are driven for distribution of cenosis is complexes, of some types of medical plants in Republic of Karakalpakstan. It is marked that for the successful purveyance of raw material the study of natural habitat of plants and realization of create a map of basic jungles are needed.

**Ключевые слова:** Республика Каракалпакстан, лекарственные растения, ценокомплексы, сырье, заготовки.

**Keywords:** Republic of Karakalpakstan, medical plants, a cenosis is complexes, raw material, purveyances.

Республика Каракалпакстан расположена в северо-западной части Узбекистана, занимает территорию 165,5 тыс.км.кв, граничит на севере с Аральским морем, на востоке и юге с Казахстаном, на юго-востоке Бухарской и Хорезмской областями Узбекистана, на юге с Туркменистаном. Климат в Каракалпакстане резко континентальный.

Характеризуется вегетационным периодом в 170-200 дней и относится к теплой и очень теплой термическим зонам. В Республике Каракалпакстан, растительный покров отличается большим разнообразием. Неоднородность природных условий – среды обитания растений и сложность истории развития земной поверхности обусловили разнообразие типов растительности [1, с. 11-56; 3, с. 135].

Флора Каракалпакстана представлена различными экологическими формами растений: деревья, кустарники и кустарнички, полукустарники и полукустарнички, многолетние и однолетние травы, колючие кустарнички, растения с сочными стеблями и листьями, бесстебельные,

безлистные растения. Здесь произрастают лекарственные, кормовые, плодовые, дубильные, красильные, эфиромасличные, технические, декоративные, медоносные и другие растения [4, с. 294]. Особое место занимают лекарственные растения. Они обычно произрастают в уже сформированных типах растительности: степях, лугостепях, на лугах, среди кустарников, в тугайных пойменных лесах. Наблюдая за растительностью, оказывается возможным по ее состоянию, составу и внешнему облику создать представление об экологической обстановке. Особую роль при этом имеют знание о состоянии почвенного покрова. В Приаралье растительный покров отличается большим разнообразием.

Рельеф и современная структура ландшафтов Амударьинской дельты сформировалась под влиянием различных факторов, к главнейшим из которых относятся геология, гидрологический режим, климатические условия и антропогенные факторы. Снижение уровня Аральского моря, усыхание дельты Амударьи уменьшение стока реки

и площади тугайных, а также тростниковых зарослей привело к развитию дефляции в местах, где раньше преобладали процессы заболачивания. Основным рельефообразующим процессом, господствующим по всему Приаралью и высохшей части дна моря, является эоловые процессы [8, с. 56-724; 9, с.131].

Лекарственные растения - это природные комплексы различных действующих химических веществ (алкалоидов, гликозидов, флавоноидов, эфирных масел и т.д.), оказывающих на организм сложное многогранное действие. Применение лекарств растительного происхождения в современной медицине не только остается стабильным, но и имеет тенденцию к увеличению [2, 239-456].

В регионе Приаралья лекарственные растения изучены довольно хорошо [1, с. 11-56; 3, с. 135]. Но в последние годы интерес к лекарственным растениям особенно возрос в связи с новыми методами их использования для лечения и методами изучения их особенностей воздействия. Интерес представляет также изменение ареалов распределения в новых экологических условиях.

В настоящее время возникла необходимость обследования современных ресурсов лекарственного растительного сырья в регионе Приаралья. Развитие и размножение новых видов растений в тяжелых климатических условиях и на песчаной почве представляют особую сложность и одну из главных проблем в Центральноазиатском регионе в частности в Республике Каракалпакстан.

В настоящее время лекарственные препараты, получаемые из растений, занимают важное место в профилактике и лечения многих заболеваний сердечно-сосудистой, нервной систем, почек, печени, желудочно-кишечного тракта, новообразований [7, с. 104-114]. На их долю приходится более трети выпускаемых лекарственных средств, причем наблюдается тенденция к увеличению спроса на фитохимические препараты и росту их производства.

По данным специалистов ассоциации с участием солянки Рихтера типичные псаммофитные сообщества Кызылкумов, которые не отличаются богатством видового состава, что можно объяснить подвижностью верхних горизонтов почвенного субстрата [2 с. 11-56]. В ходе исследований нами выявлено около 19 основных массивов зарослей солянки Рихтера с различной площадью, из которых 16 массивов пригодны для промышленной заготовки.

Флористический состав ценокомплекса Сферофизы солонцовой *Sphaerophysa salsula* весьма разнообразный. По литературным данным ассоциации с участием сферофизы входят в состав 4 формации – джидовой, юлгуновой, солодковой, ложноянтачной [1, с. 11-56]. Ценокомплекс сферофизы солонцовой охватывает 22 ассоциации, среди них наибольшее обилие сферофизы характерно для вейниково-сферфизовой, солодково-сферфизовой, софорово-сферфизовой, карагачево-сферфизовой ассоциаций.

Таким образом, проведенная нами фитоценологическая оценка основных видов лекарственных растений Каракалпакстана послужит основой для изучения их ресурсов и составления рекомендаций по рациональному использованию запасов их сырья. Распространение лекарственных растений по природным районам Каракалпакстана очень неравномерно, так как существует различие экологических условий природных районов и экологическими типами самих растений [8, с.77-84]. Экологический диапазон произрастания лекарственных растений на территории Республики Каракалпакстан очень широкий – от водопогруженных растений озерных экосистем до типичных пустынных растений.

В результате исследований было установлено, что в пойме и дельте Амударьи произрастает 160 видов лекарственных растений. Также одним из природных районов по многочисленному числу видов лекарственных растений занимает плато Устюрт. На плато Устюрт произрастает 85 видов лекарственных растений [3]. Можно также отметить, что многие лекарственные растения встречаются изредка, но образуют большие массивы, а некоторые распространены повсеместно, но запасы их сырья весьма ограничены. Полученные новые результаты по распространению ценокомплексов некоторых видов лекарственных растений в сложившихся новых экологических условиях Приаралья, помогут по-новому использовать разные группы лекарственных растений.

#### Список литературы:

- 1.Бахиев А., Бутов К.Н., Даулетмуратов С. Лекарственные растения Каракалпакии.- Ташкент.: ФАН.- 1983.- с. 11-56.
- 2.Гаммерман А.Ф., Кадаев Г.Н., Яценко-Хмелевский А.А. Лекарственные растения (Растения-целители).- М.: Высшая школа.- 1990.- 542 с.
- 3.Даулетмуратов С.Д. Ресурсы лекарственных растений Каракалпакии и их охрана.- Нукус.- Каракалпакстан.- 1991.- 135 с.
- 4.Ережеев С. Флора Каракалпакии, ее хозяйственная характеристика, использование и охрана.- Ташкент.- ФАН.- 1978.- 294 с.
- 5.Жоллыбеков Б. Изменение почвенного покрова приморской дельты Амударьи при аридизации.- Нукус.- Билим.- 1991.- с. 23-67.
- 6.Кабулов С.К. Изменение экосистем Южного Приаралья в связи с понижением Аральского моря.// Проблемы освоения пустынь.- 1990.- №2.- с. 77-84.
- 7.Логвиненко И.Е., Логвиненко Л.А. Лекарственные растения, перспективные для введения в культуру на юге Украины. //Труды Никитского ботанического сада. 2011. Том 133.- с. 104-114.
- 8.Разаков Р.М., Косназаров К.А. Эоловый вынос и природоохранные мероприятия. – Ташкент, 1992.- с. 56-72.
- 9.Толкачева Г.А. Научно-методические основы мониторинга атмосферных выпадений в Среднеазиатском регионе. Ташкент, 2000.- с. 131

---

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ ГРЕБЕНЩИКОВОЙ ПЕСЧАНКИ  
(*MERIONES TAMARISCINUS*) В НИЗОВЬЯХ АМУДАРЬИ**

---

**Бекмуратов Бахтияр Мирзабаевич**  
соискатель Каракалпакский  
научно-исследовательский  
институт естественных наук  
Каракалпакского отделения  
Академии наук Республики Узбекистан

**АННОТАЦИЯ**

В статье рассматриваются вопросы изучения биоэкологических особенностей популяции *Meriones Tamariscinus*, в условиях низовьев Амударьи. Вследствие сокращения тугайных и тростниковых зарослей и других негативных факторов резко сокращается территория распространения и численность мезофильных видов. Отмечено, что наиболее высокая численность отмечается осенью, после прекращения генеративного периода.

**ANNOTATION**

The questions of study of bioenvironmental features of population of *Meriones Tamariscinus* are examined in the article, in the conditions of lower reaches of Amudarya river. Because of reduction of tugai and reed jungles and other negative factors sharply territory of distribution and quantity of mesophylls types grow short. It is marked that the highest quantity is marked in autumn, after stopping of genesis period.

**Ключевые слова:** низовья Амударьи, факторы, тугайные и тростниковые заросли, численность.

**Key words:** lower reaches of Amudarya, factors, tugai and reed jungles, quantity.

Произошедшие за последнее время динамичные изменения в природной среде вследствие высыхания Аральского моря, а именно повсеместная аридизация и опустынивание дельты, образование обширных песчаных массивов осушенного дна моря, привели к значительным и непредсказуемым изменениям флоры и фауны, разрушениям на всех уровнях их биологического разнообразия.

Мышевидные грызуны являются важным звеном в природных экосистемах. Для человека они имеют хозяйственное значение, являясь вредителями [7], а также участвуют в передаче ряда природно-очаговых заболеваний [9, 10]. Ареал, численность и видовой состав грызунов изменились, возросла доля редких и исчезающих видов, наиболее уязвимых к антропогенным воздействиям, главным образом мезофильных и узкоареальных. В низовьях Амударьи обитают 13 видов грызунов, из них многочисленны домовая мышь (13,6 %), пластинчатоусая крыса (23,2 %), малый тушканчик (14,5%), гребенщикова песчанка (15,3 %), а в водоемах – ондатра [8, 12, 13]. Вследствие сокращения тугайных и тростниковых зарослей, интенсификации землепользования и других негативных факторов резко сокращается территория распространения и численность мезофильных видов. Ксерофильные виды грызунов существенного влияния антропогенного пресса не испытывают, наоборот, возрастание аридизации и опустынивание, формирование песчано-солончаковой пустыни на обсохшем дне моря, приводят к расширению территории их распространения и возрастанию численности.

Специалистами отмечено, что подвидовая систематика изучена недостаточно. До настоящего времени всего описано 6-7 подвидов, а в Южном Приаралье – 1 подвид (*M. t. Tamariscinus Pallas*) [6, 11].

Гребенщикова песчанка - мезофильный вид, приспособленный к существованию в относительно влажных условиях пустынь и полупустынь от Северо-Восточного Предкавказья и Нижнего Поволжья до Узбекистана, Таджикистана, Юго-Восточного Казахстана [7, 9, 13]. За пределами СНГ встречается в Северо-Западном Китае [2]. В низовьях Амударьи гребенщикова песчанка (*Meriones tamariscinus*) - важнейший компонент пустынных и полупустынных экосистем всего региона Приаралья. В низовьях Амударьи часто населяет древесно-кустарниковые, тугайные, тростниковые заросли, орошаемые земли. Особенно охотно селится в зарослях тамариска, солодки, на побережьях арыков и каналов, в садах и на посевах многолетних бахчевых и других сельхозкультур.

Плотность поселений в оазисе значительно выше, чем в Северо-Западном Кызылкуме и Заунгузских Каракумах. На плато Устюрт численность ее невысокая (не более 8-10 нор на 1 км, или 0,5-1% попадаемости в ловушки) [2, 4, 9]. В низовьях дельты Амударьи, особенно по краям оазиса, численность ее довольно высокая-20-25 нор на 1 км, или 8-10% попадания, иногда в удобных местах обитания попадаемость возрастает до 25%. Гребенщикова песчанка предпочитает густые травянистые или кустарниковые заросли, хорошо увлажненные места. На открытых участках песков и такыров, а также в густых тугаях почти не встречается [2].

Наименее ксерофильный вид песчанок, приспособлен к жизни на увлажненных участках. Наиболее высокая численность отмечается осенью, после прекращения генеративного периода, самая низкая-зимой и весной [2, 13]. Ведет оседлый, одиночный образ жизни. Норы чаще одиночные, изредка колонии располагаются под кустами и устроены относительно просто. Ходы

вертикальные и пологие, глубина залегания около 1,5 м, диаметр входного отверстия 5-6 см. В постоянных норах (в каждой обычно живет 1 песчанка) устраивает гнездовые камеры (до 2), расположенные на разной глубине. Временные норы служат защитой от врагов во время жировок, они меньше, неглубокие и без гнезд [7, 12].

Исследуемый вид песчанки проявляет активную деятельность в ночное время (в том числе зимой), обычно выходит из норы только в глубокие сумерки и возвращается в убежище перед рассветом. В летний период обычно заметна высокая активность к 24 ч. Питается семенами и вегетативными частями растений. Весной и летом в рационе зарегистрированы корневища и зеленые части растений. В остальные сезоны употребляет плоды, семена и веточки кустарников и полукустарников. При анализе содержимого 120 желудков и запасов корма в 25 норах установлено, что во все сезоны в питании гребенщиковой песчанки большую роль играют семена и сочные зеленые части более 20 видов растений. Однако основным кормом служат около 10 видов диких растений, а остальные имеют второстепенное значение [1, 5, 8]. Часто употребляет плоды и вегетативные части тамариска, солянок, солодки, лоха, чингила, верблюжьей колючки, полыни, джугуна и др. в оазисе питается зелеными частями и семенами многих культурных растений (пшеницы, проса, ячменя, кукурузы, люцерны и др. В исследуемых желудках нами обнаружены также остатки насекомых - жуки, саранчовые и др. Так, специалистами отмечено, что в Волжско-Уральских песках в рацион песчанки входит 41 вид растений, в Западном Прикаспии она часто употребляет животный корм-до 17,9% [1].

В Южном Приаралье размножается с марта по сентябрь, наиболее интенсивно-в апреле-июне. Среди 10 самок, пойманных нами в конце февраля - начале марта беременных и кормящих не было, но матки их были заполнены спермой. Отловленные в апреле-июне все взрослые самки были беременные или кормящие.

В окрестностях г. Нукуса, ГЛОХ «Казахдарья» и на территории плато Устюрт в конце августа-начале сентября пойманы 3 беременные самки и 2 кормящих. В конце сентября-октябре месяце среди всех обследованных самок беременных и кормящих не отмечено. По данным ученых с августа месяца интенсивность размножения заметно падает, после сентября размножаются только отдельные особи. Величина помета-2-9, в среднем 5,5, около 75% самок имеют 4-7 эмбрионов [2, 8, 12, 13]. В дельте Амударьи зарегистрировано в среднем в помете весной 5,4-6,4 эмбрионов, беременных самок 35-37%.

Для сравнения отметим, что на Южном Устюрте среднее число детенышей в выводке равно 5,2, в долине и дельте Амударьи-5,7, в Северо-Западном Кызылкуме-5,0. В апреле-мае это число (5-6) выше, чем в июле-августе (3-4). в Хорезмском оазисе-соответственно 4,5-5,6 и 28-32; на Южном Устюрте-4,8-5,5 и 30-32 [12, 13]. За генеративный

период самка приносит 1-2 помете (20% перезимовавших-2) [2, 13]. Наибольшее количество беременных (35-40%) зарегистрирована в апреле-мае, наименьше-в августе (5-10%), в конце сентября и в октябре они отсутствуют. По данным

И.Л. Мартыневского и соавт. (1987), молодые особи текущего года в размножении участвуют в единичных случаях, но в наших наблюдениях мы этого не отмечали. В благоприятные годы, по-видимому, отдельные самки могут принести до 3 пометов, а прибылые зверьки первого выводка-1.

Песчанки рода *Meriones* играют важную роль в поддержании циркуляции возбудителя в природных очагах чумы Палеарктики [4] и поэтому знание особенностей их распространения крайне важно для контроля эпизоотий среди них и обеспечения эпидемиологической безопасности населения, проживающего на очаговой территории. Вступая в контакт с домовый мышью, пластинчатозубой крысой, полуденной песчанкой, большой и краснохвостой песчанками, этот вид играет важную роль в передаче возбудителя опасных и инфекций [10]. Песчанка является также природным носителем возбудителей южного лейшманиоза, некробактериоза и других природноочаговых болезней. Из 13 видов грызунов, обитающих в оазисе низовьев Амударьи, гребенщикова песчанка - один из массовых, распространенных почти повсеместно. Местами конкурирует по численности с домовый мышью. На песчанке обнаружено 4 вида клещей, играющих некоторую роль в эпизоотиях и 29 блох гребенщиковой песчанки выделены возбудители чумы [4, 5, 10].

Повреждает всходы бахчевых и садовых культур. Вредит кустарникам пескоукрепительных посадок и пустынным пастбищам, выедает ценные кормовые растения.

Таким образом, в низовьях Амударьи гребенщикова песчанка распространена широко, но неравномерно. Ограничение возможных колебаний численности популяций имеет большое значение не только для их собственного процветания, но и для устойчивого существования сообществ мелких млекопитающих.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абатуров Б.Д., Хашева М.Г. 1995. Усвоение зеленых растительных кормов грызунами разной пищевой специализации в зависимости от фазы вегетации кормовых растений. Зоол. Ж. 74(4): 132-141.
2. Громов В.С., Чабовский А.В., Парамонов Д.В., Павлов А.Н. Сезонная динамика демографической и пространственной структуры поселений тамарисковой песчанки (*Meriones tamariscinus*) на юге Калмыкии. Зоол. Ж. 1996. 75(3). с. 413-428.
3. Ивантер Э.В. Популяционная экология мелких млекопитающих Таежного Северо-запада СССР.- Л.- Наука, 1975.- 246 с.



4. Каримова Т.Ю., Неронов В.М. Природные очаги чумы Палеарктики. М.: Наука, 2007.- 198 с.
5. Костин В.П. Материалы по фауне млекопитающих левобережья низовьев Амударьи и очерк распределения видов позвоночных животных.- Тр. ИЗИП АН РУз. Вып.8. Ташкент, 1956, с. 5-77.
6. Костин В.П. Грызуны низовьев Амударьи, Устюрта и прилегающей территории.- Тр. ТашГУ, вып. 198, Ташкент, 1962, с. 1-88.
7. Кучерук В.В. История и современное состояние изученности распространения песчанок рода *Meriones* // Песчанки рода *Meriones* России и сопредельных территорий: библиография и ареология. Ч.3. Указатели и описание ареалов. М.: Экопрос, 1993. С. 101-136.
8. Мамбетуллаева С.М., Утемуратова Г.Н. К вопросу изучения экологической структуры популяций мелких млекопитающих в условиях Южного Приаралья // Журнал «Актуальные проблемы современной науки», Москва, Россия, №5(73), 2013.- с. 174-177.
9. Марочкина В.В. Тамарисковая песчанка *Meriones tamariscinus* (Pallas, 1773) // Зайцеобразные и грызуны пустынь Средней Азии. М.: ГЕОС, 2005. С. 201-205.
10. Мартыневский И.Л., Кенжебаев А.Я., Асенов Г.А. Устюртский очаг чумы (эпизоотологические аспекты и лейцинозависимость возбудителя) Нукус: Каракалпакстан, 1987. 154 с.
11. Павлинов И.Я., Дубровский Ю.А., Россолимо О.Л., Потапова Е.Г. 1990. Песчанки мировой фауны. Москва: Наука.
12. Реймов Р. Фауна млекопитающих Заунгузского Каракума и окрестностей Сарыкамышского озера, ее численность и размещение // Вест Каракалпак. Фил. АН УзССР. 1985. №2. С.30-38.
13. Реймов Р.Р. Грызуны Южного Приаралья.- Нукус, 1987.- 158 с.

## ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ПОПУЛЯЦИИ *MICROTUS ILAEUS* В НИЗОВЬЯХ АМУДАРЬИ

*Ешчанова Сайора Шукурулла кизи*  
базовый докторант,

*Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук*  
*Каракалпакского отделения Академии наук*  
*Республики Узбекистан*

### АННОТАЦИЯ

В статье приведены результаты исследования по изучению экологических характеристик популяции *Microtus Ilaeus* в низовьях Амударьи. Показано, что *Microtus Ilaeus* стенобионтна, слишком требовательна к гидрорежиму Амударьи, кормовым условиям, что ограничивает выживаемость животных в неблагоприятные годы. Возрастной состав определяет последующее размножение и численность популяции *Microtus Ilaeus*.

### ANNOTATION

To the article the results of research on the study of ecological descriptions of population of *Microtus Ilaeus* are driven in lower reaches of Amudarya. It is shown that *Microtus Ilaeus* stenobiontus, too demanding to the hidromode of Amudarya, forage terms, that limits survivability of animals in unfavorable years. The age-related composition determines subsequent reproduction and quantity of population of *Microtus Ilaeus*.

**Ключевые слова:** низовья Амударьи, популяции *Microtus Ilaeus*, лимит выживаемости

**Key words:** lower reaches of Amudarya, population of *Microtus Ilaeus*, limits survivability

Исследования в области популяционной экологии доказывают то, что популяция является сложно организованной биологической системой, реагирующей на изменения внешней среды и своего внутреннего состояния [3, с. 278]. Мелкие млекопитающие служат удобным модельным объектом в области популяционной экологии. Они удовлетворяют многим требованиям, предъявляемым к мониторинговым видам, так как широко распространены в разных биотомах, занимают существенное место в экологических системах, обладают высокой чувствительностью к негативным воздействиям на природу и быстро реагируют на изменение окружающей среды [4, с.612]. Особенностью большинства видов мелких млекопитающих является небольшая продолжительность жизни и относительно высокая скорость обновления популяции, что позволяет в ограниченном отрезке времени проследить особенности

биоэкологических процессов в популяциях ряда генераций.

Среди значительного разнообразия экологических механизмов приспособления животных и специфическим условиям среды важное место принадлежит структурно-популяционным адаптациям, и прежде всего динамичной возрастной структуре популяций. Для мелких млекопитающих это имеет особое значение, поскольку они отличаются сравнительно низкой индивидуальной стойкостью и способны компенсировать ее только путем объединения в многоструктурные надорганизменные системы, открывающие новые пути группового приспособления к сложной меняющейся обстановке. Отсюда можно предположить, что одним из главных направлений приспособительной эволюции этих животных было усложнение их возрастной структуры.

Илийская полевка (*Microtus ilaeus*) является одним из малочисленных видов в фауне млекопитающих Южного Приаралья. В низовьях Амударьи полевка заселяет преимущественно купаки, сырые участки с густой растительностью из тростника, рогоза, тамариска, осоки, периодически заливаемых водой. Встречается также на увлажненных участках тугаев, по берегам протоков рек, коллекторов, а также на орошаемых полях [9, с. 1-295]. Тугайные леса относятся к интразональному типу ландшафта, поскольку идут узкой полосой вдоль русел основных рек, протекающих через обширные пространства пустыни. По составу флоры и фауны тугайные экосистемы значительно отличаются от окружающих пустынных экосистем.

Илийская полевка менее устойчива (стенобионтна), слишком требовательна к гидрорежиму Амударьи, кормовым условиям, что ограничивает выживаемость животных в неблагоприятные годы в ограниченном числе местообитаний (стенотопность). Ранее, илийскую полевку в низовьях Амударьи относили к

закаспийской полевке *Microtus transcasicus* Satunin, 1905 [7, с. 1-320], либо к киргизской полевке *Microtus kirgisorum* Ognev, 1950 [5, с. 731-741]. Однако по современным представлениям в низовьях Амударьи обитает именно илийская полевка [6, с. 84-89]. Согласно данным Р. Реймова (1972) в 1968-1969 гг. численность полевки в дельте Амударьи была очень низкой, несмотря на то, что увлажненные условия дельты оптимальны для ее обитания. Попадаемость на 200-300 ловушек не превышала 1-2 зверьков или 4-6 экз. на 1 га [11, с. 22-25]. По данным специалистов в 1970-1975 гг. численность этого вида резко возросла, местами на 100 лов/сут., попадаемость была 10-15% или 15-20 экз. на 1 га [10, с. 1-295]. В связи с изменением гидрорежима дельты Амударьи и аридизацией условий местообитания этого вида значительно сократились площади заселения, снизилась численность популяции. Как показывает анализ имеющихся фактических данных, изменение численности популяции илийской полевки подвержено резким колебаниям (рис. 1).

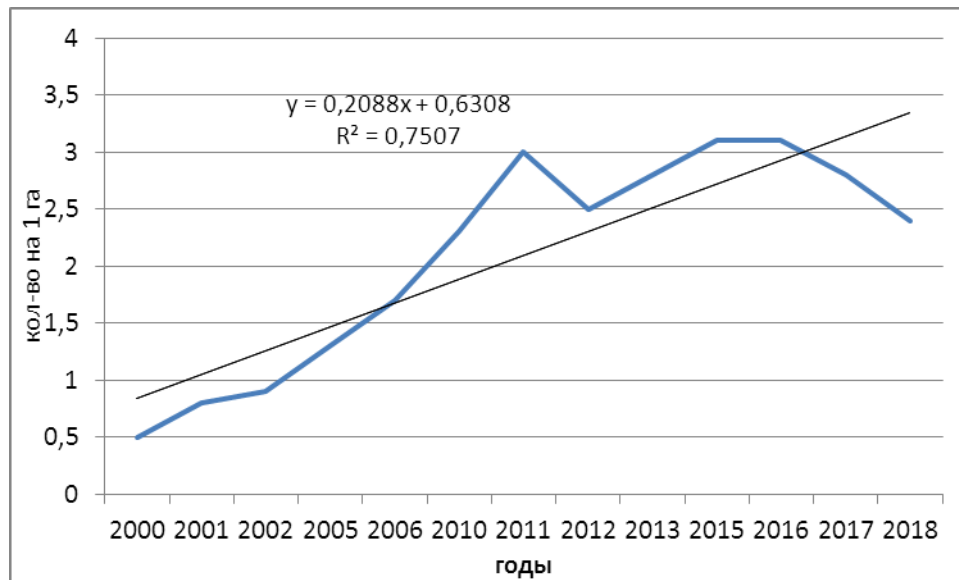


Рис.1. Динамика численности популяции илийской полевки в низовьях Амударьи (2000-2018 гг.)

В 1977-1990 гг. численность полевки резко уменьшилась и этот вид опять стал малочисленным или 1-2 зверька на 1 га учетной площади. В настоящее время отмечена невысокая численность полевки, и поселения ее имеют островной характер. Как видно из рис.1 с 2000 г. наблюдается рост численности популяции илийской полевки (*Microtus ilaeus*), пик приходится на 2010 годы, далее отмечается некоторый спад, затем в период 2015-2016 гг. также отмечается увеличение численности до 3-3,2 особей на 1 га учетной площади. По оценкам специалистов, дальнейшего увеличения численности ожидать не придется, так как нарушены основные условия местообитания — ухудшился гидрорежим Амударьи и произошло возрастание процессов антропогенного опустынивания дельты [10, с. 110-290].

Как показало изучение остатков поеденных полевкой растений, питание в основном состоит из листьев, стеблей, семян. Поедает она также подземные части водных и водно-болотных растений (тростника, рогоза, камыша, осоки и др.). При анализе содержимого желудков установлено, что в летние корма полевок входят также многие виды различных злаков — 20%, 60,5% желудок заполнен главным образом зелеными частями растений, остальное (15,5%) — остатки подземных частей растений [9, с. 73-74]. Период размножения полевки в низовьях Амударьи начинается с апреля-мая и продолжается до октября-ноября. Зимнее размножение не отмечено. Ко второй половине мая почти 80% пойманных самок были беременными и 20% самок уже кормили выводок. Среди перезимовавших самок яловость встречается очень

редко. Величина пометов от весны к осени колеблется незначительно.

По данным литературы отмечено, что количество детенышей в помете составляет 1-7, в среднем 4-6 [6, с. 84-89; 11, с. 22-25; 10, с. 26-97]. Проведенный анализ динамики плодовитости показал, что почти у 80-90% самок в помете имеется от 3 до 6 эмбрионов. В среднем за исследуемый период с 2016-2018 гг. в помете было отмечено 4,6 щенка, в сравнительном аспекте укажем, что в период с 1976 по 1980 гг., когда происходило значительное сокращение площадей заселения полевков, средняя численность щенков в помете соответственно снижалась до показателя 4,1 щенка. В последние, неблагоприятные для размножения годы плодовитость также уменьшилась до 3,8 эмбрионов на самку [6, с. 84-89; 11, с. 22-25; 10, с. 26-97].

Сезонные изменения возрастного состава отловленных полевков показывает прибавление к зимовавшей части населения сеголетками. В июне на их долю приходится 47,6%, в июле 56,5%, в августе-сентябре – 75-80%, в октябре-ноябре – 100%. Коэффициент вариабельности доли размножающихся самок с апреля до июня месяца достигает почти 100%, коэффициент вариации среди размножающихся самок с июня по октябрь месяц снижается до 58% и до декабря идет на снижение (42%). По данным ряда авторов [4, с.612; 6, с. 84-89; 11, с. 22-25; 10, с. 26-97] илийская полевка при повышенной плотности играет важную эпидемиологическую роль как переносчик различных болезней и является одним из важных объектов в питании хищных зверей.

Таким образом, наши данные показывают, что полевки обитают преимущественно во влажных местах (купаках, плавнях, тростниковых и тамарисковых зарослях вблизи водоемов и притоков рек). Сравнительный анализ динамики численности илийской полевки в дельте р. Амударьи показал, что в 1970-х гг. была почти равной численности домовых мышей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Большаков В.Н., Балахонов В.С., Бененсон И.Е. и др. Мелкие млекопитающие Уральских гор: Экология млекопитающих Урала — Свердловск: Изд-во УНЦ АН СССР. 1986.-101 с.
2. Вольперт Я.Л., Шадрина Е.Г., Данилов В.А., Шадрин Д.Я., Величенко В.В. Сообщества мелких млекопитающих антропогенных ландшафтов Западной Якутии // Наука и образование. - № 2 (вып. 38). - С. 47-52.
3. Гашев С.Н., Быкова Е.А. Особенности сообществ мелких млекопитающих урбанизированных местообитаний на Ямало-Ташкентской трансекте / С.Н. Гашев, // Вестник ТюмГУ. 2007. № 6. С. 118-131.
4. Литвинов Ю. Н. Влияние факторов различной природы на показатели разнообразия сообществ мелких млекопитающих // Успехи современной биологии, 2004. Т. 124. Вып. 6. С. 612.
5. Малыгин В.М., Деулин В.Б., Некоторые особенности экологии и поведения видов полевков из группы *Microtus arvalis* // Зоол. журн.- Т. 53.- Вып. 5.- 1979.- с. 731-741.
6. Мейер М.Н. Закаспийская (*Microtus transcaspicus* Satunin, 1905) и киргизская (*Microtus kirgisorum* Ognev, 1950) полевки Средней Азии и Казахстана // Тр. ЗИН АН СССР.- Т. 99.- 1980.- с. 84-89.
7. Мейер М.Н., Голенищев Ф.Н., Раджабли С.И., Саблина О.В. Серые полевки (подрод *Microtus*) фауны России и сопредельных территорий. Труды Зоологического института РАН.- Т. 232.- 1996.- с.1-320
8. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 184 с.
9. Обидина В.А. К экологии илийской полевки Таласского Алатау // Информ. Матер. Ин-та экологии растений и животных УНЦ АН СССР.- 1980.- с. 73-74.
10. Реймов Р. Опыт экологического и морфологического анализа фауны млекопитающих южного Приаралья. Нукус. 1972.С. 1-295.
11. Реймов Р., Карабеков Н.. К вопросу о распространении и экологии закаспийской полевки Каракалпакии // Вестник Фил. АН Уз. ССР.- № 4 (38).- 1969.- с. 22-25.

---

**ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ У ФОНОВЫХ ВИДОВ ГРЫЗУНОВ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ**

---

**Шаниязов Усербай Бухарбаевич**  
Каракалпакский Центр профилактики  
карантинных и особо опасных инфекций  
Министерства здравоохранения  
Республики Узбекистан  
**Мамбетуллаева Светлана Мирзамуратовна**  
доктор биологических наук, профессор  
Каракалпакский государственный университет

**АННОТАЦИЯ**

В статье приведены результаты исследований процессов размножения популяций двух видов грызунов в условиях Южного Приаралья. Сравнительный анализ популяционной структуры полуденной и большой песчанок, показал некоторые различия в характере экологической специализации видов, которые существенно отражают особенности стратегии их популяционных механизмов адаптации. Оба вида грызунов доминируют в сообществе мелких млекопитающих обследуемой территории.

**ANNOTATION**

To the article the results of researches of processes of reproduction of populations of two types of rodents are driven in the conditions of Southern Aral Sea Area. Comparative analysis of population structure midday and large chick-weeds, showed some distinctions in character of ecological specialization of kinds that reflect the features of strategy of their population mechanisms of adaptation substantially. Both types of rodents prevail in the association of shallow mammals of the inspected territory.

**Ключевые слова:** Южное Приаралье, размножение, популяционная структура, механизмы адаптации.

**Keywords:** Southern Aral Sea Area, reproduction, population structure, mechanisms of adaptation.

Изучение динамики популяционной структуры в пространстве и во времени считается одной из важнейших задач современной экологии. В качестве наиболее общей научной проблемы, имеющей и первостепенное прикладное значение, рассматривается определение потенциального «экологического резерва» популяций разных видов мелких млекопитающих в изменяющихся условиях среды обитания.

Мелкие млекопитающие, являясь важным компонентом естественных экосистем, широко используются в качестве модельных объектов в экологических исследованиях, в том числе и тех, которые затрагивают проблемы антропогенных трансформаций среды. Это многочисленная группа животных, которая, в силу своего положения в трофических цепях экосистем, непосредственно воспринимает давление тех или иных негативных факторов среды на больших территориях и поэтому может использоваться для индикации нарушения среды.

В экологических исследованиях принцип сравнения адаптационных особенностей мелких млекопитающих с различной экологической специализацией к изменяющимся условиям среды используется достаточно широко [2, с. 200; 4, с. 16; 7, с. 332-344 и др.]. Проблема изучения популяционных экологических механизмов приспособления грызунов к условиям антропогенного прессинга является наиболее актуальной в настоящее время.

Исследования были проведены на территории Северо-западных Кызылкумов (возвышенности Бельтау, Жанадарья, Акчадарья, Центральные Кызылкумы, Нукусские пески), на Устюрте и на

участках оазиса низовьев Амударьи за период 2002-2018 гг.

Большая песчанка (*Rhombomys optimus*) - пустынный эвритопный вид, широко распространен в песках Центральной Азии. Этот вид, являясь основным фоновым по численности грызуном пустынных зон, относится к числу животных, имеющих большое отрицательное значение в народном хозяйстве.

Размножение большой песчанки изучалось многими исследователями [1, с. 52-54; 5, с.125; 3, с. 28-29; 6, с. 491]. Однако в современных экологических условиях вопрос об интенсивности размножения, количестве выводков и числе детенышей в помете песчанок требует более свежей информации. Анализ собранных материалов показывает, что у кызылкумской популяции большой песчанки в марте-сентябре месяцах среди пойманных нами перезимовавших самок песчанки холостые не встречались, все они были беременные или кормящие. Установлено, что молодые самки первого выводка текущего года рождения обычно участвуют в размножении и приносят только один помет. Величина помета 3-4 детеныша. Молодые самки второго помета приступают к размножению только в следующем году. В зависимости от состояния абиотических факторов (осадки, температура и т.д.) и кормовых факторов процент размножающихся самок колеблется по годам и сезонам. Среди отловленных, процент размножающихся самок весной составлял 40-45%, летом 20-25, осенью 10-18%. Количество эмбрионов колеблется от 2 до 10.

Полуденная песчанка (*Meriones meridianus*) широко распространена в грядовых песках,

заросших полукустарниками. Численность ее относительно высокая в мелкобугристых аллювиальных песках на периферии оазиса, а в бугристых песках, на песчаных грядках и на такырных равнинах глинистой пустыни численность ее невысокая (5-6% попадания, или в среднем на 1 га 3-4 зверька).

Период размножения полуденной песчанки длится с начала марта до конца сентября – начала октября, а более интенсивное размножение зверьков наблюдается в мае-июне. Среди обследованных перезимовавших самок процент беременных и кормящих составлял в апреле-мае 50-60, а в августе – 5-8%. В сентябре редко встречались беременные и кормящие особи, в октябре-ноябре их уже не встречалось. Величина выводка у полуденной песчанки, установленная по числу эмбрионов и количеству плацентарных пятен, колеблется от 2 до 10, в среднем 5-7. Хочется отметить также, что перезимовавшие самки в течение генеративного сезона приносят 2-3 помета. Анализ показал, что из всех отловленных самок, пойманных в сентябре, второй помет приносил около 16% особей. Величина помета у молодых самок была небольшая, в среднем от 2 до 6.

Таким образом, сравнительный анализ популяционной структуры *Meriones meridianus* и *Rhombomys optimus*, показал некоторые различия в характере экологической специализации видов, которые существенно отражают особенности стратегии их популяционных механизмов адаптации. Оба вида грызунов доминируют в сообществе мелких млекопитающих обследуемой территории. Общий ход изменения численности полуденной и большой песчанок по средним данным за годы наблюдений показывает, что численность полуденной песчанки была низкой по

сравнению с численностью большой песчанки. На обследованных территориях наблюдается резкое колебание численности *Meriones meridianus* как по годам, так и по сезонам года.

#### Список литературы:

1. Асенов Г.А., Сайымова З.У., Шаниязов О.Б. Половозрастная структура популяции большой песчанки на Нукусском участке Кызылкумов в период их расселения // Материалы Междун. науч.-практ. конф., Нукус, 2004.- с.52-54
2. Большаков В.Н. Пути приспособления мелких млекопитающих к горным условиям.- М., Наука, 1972.- 200 с.
3. Мамбетуллаева С.М., Асенов Г.А. Анализ влияния комплекса факторов на динамику численности большой песчанки в Каракалпакских Кызылкумах // Вестник ККО АН РУз.- Нукус.- 1999.- №1.- стр. 28-29
4. Реймов А.Р. Экология и популяционная изменчивость мелких млекопитающих Южного Приаралья в условиях антропогенной трансформации ландшафта.- Автореф. дис.... канд. биол. наук., Ташкент, 2001.
5. Реймов Р.Р. Грызуны Южного Приаралья.- Ташкент, 1987.- 125 с.
6. Слудский А.А., Борисенко В.А., Капитонов В.И., Махмутов С., Мокроусов Н.Я. и др. Млекопитающие Казахстана, Т.1, Ч.3. Грызуны (песчанки, полевки, алтайский цокор).- Алма-Ата, Наука.- 1978.- 491 с.
7. Шилов А., Чабовский А.В., Исаев СИ., Неронов В.В. Динамика сообщества и популяции грызунов полупустынь Калмыкии в условиях снижения нагрузки на пастбища и увлажнения климата// Известия АН: Сер. Биол. - 2000.- № 3. - С. 332-344.

# ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

## БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЫВОРОТКИ КРОВИ КОШЕК И СОБАК В ДИАГНОСТИКЕ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК

*Игнатенко Анастасия Юрьевна*

*Студент магистерской программы*

*«Биохимия и молекулярная биология»,*

*ФБГОУ ВО «Кубанский государственный университет»,*

*г. Краснодар*

*Золотавина Мария Леонидовна*

*Доцент кафедры генетики, микробиологии и биохимии*

*ФБГОУ ВО «Кубанский государственный университет»,*

*к.б.н., г. Краснодар*

### АННОТАЦИЯ

Рассмотрены результаты биохимического исследования сыворотки крови мелких домашних животных для выявления патологии почек. В процессе исследования определялись биохимические показатели: концентрации общего белка, альбумина, мочевины и креатинина в сыворотке крови 374 кошек и 605 собак, с учетом возраста и веса животных. Выявлено, что диагностической значимостью при заболеваниях почек собак и кошек, обладает определения концентрации мочевины.

### ABSTRACT

The results of biochemical examination of blood serum of small domestic animals for detection of kidney pathology are considered. Total protein, albumin, urea and creatinine serum concentrations of 374 cats and 605 dogs were studied, taking into account the age and weight of the animals. It has been found that the most indicative in the diagnosis of kidney disease in dogs and cats is the concentration of urea.

**Ключевые слова:** белок, альбумин, мочевина, креатинин, диагностика, хроническая болезнь почек.

**Keywords:** protein, albumin, urea, creatinine, diagnosis, chronic kidney disease.

Хроническая болезнь почек (ХБП) – одна из самых распространенных патологий мелких домашних животных. В большинстве случаев болезнь удается диагностировать, когда более 75% нефронов уже погибли [2, с. 780] и развивается азотемия с развернутой клинической картиной. У кошек хроническую болезнь почек регистрируют в три раза чаще, чем у собак [5, с. 75]. С возрастом хроническая болезнь почек у животных встречается все чаще, особенно этот факт выражен у кошек – от 30% до 50% кошек старше 15 лет имеет поражение почек [3, с. 68]. В связи с этим актуальными являются проведение биохимических исследований сыворотки крови мелких домашних животных для выявления патологии почек на ранних этапах.

Биохимические исследования сыворотки крови (концентрации общего белка, альбумина, мочевины и креатинина) проводились на базе клиники «Большая Медведица» в городе Краснодаре в период с января 2019 года по июнь 2019 года, в эксперименте исследовалась кровь 374 кошек и 605 собак. Животные были разделены на

группы в соответствии с возрастом, а собаки и в соответствии с массой тела. В контрольные группы животных вошли сыворотки животных с уровнем мочевины, не выходящим за пределы референсного интервала.

Исследование сыворотки крови проводилось на автоматическом биохимическом анализаторе с прямой фотометрией ACCENT 200. Общий белок определяли биуретовым методом. Уровень альбумина определяли в реакции с бромкрезоловым зеленым (BCG) в сукцинатном буфере. Уровень мочевины – ферментативным, кинетическим методом с использованием уреазы и глутаматдегидрогеназы. Креатинин определяли с помощью модификации метода Яффе без депротеинизации.

Результаты биохимического исследования сыворотки крови кошек отображены в таблице 1. Наглядно представлено, что в экспериментальной группе 1 (у кошек до года) значения общего белка составляют 67 г/л, а у кошек экспериментальной группы (старше года) – 74 г/л, далее с возрастом эти цифры незначительно изменяются (таблица 1).

Таблица 1.

**БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ КОШЕК**

Возраст животного	Группы	Общий белок, г/л	Альбумин, г/л	Мочевина, ммоль/л	Креатинин, мкмоль/л
до года	Референсные значения	52-62	22-39	5,7-11,8	53-141
	Контр. группа 1 (n= 19)	67.78 ± 2.3	33.12 ± 1.25	7.49 ± 0.42	85.37 ± 8.73
	Экспер. группа 1 n= 17 (26,9%)	67.14 ± 5.06	35.2 ± 1.22	14.83 ± 0.65*	91.71 ± 16.18
От 1 до 5 лет	Референсные значения	57-89	22-40	5,7-12,9	71-212
	Контр. группа 2 (n= 147)	74.61 ± 0.69	33.49 ± 0.43	8.04 ± 0.14	102.99 ± 2.48
	Экспер. группа 2 n= 50 (25,4%)	74.86 ± 2.21	33.59 ± 0.64	19.95 ± 1.52*	294.4 ± 48.19
От 5 до 8 лет	Референсные значения	57-89	22-40	5,7-12,9	71-212
	Контр. группа 3 (n= 24)	73.83 ± 1.23	34.71 ± 0.88	7.71 ± 0.34	100.58 ± 6.77
	Экспер. группа 3 n= 18 (42,9%)	73.21 ± 1.76	35.04 ± 0.78	19.93 ± 2.51*	209.05 ± 37.12**
От 8 лет	Референсные значения	57-89	23-39	5,7-12,9	71-212
	Контр. группа 4 (n= 109)	75.75 ± 0.7	33.76 ± 0.5	8 ± 0.15	103.05 ± 2.84
	Экспер. группа 4 n= 82 (42,9%)	73.03 ± 0.93*	32.63 ± 0.43	20.85 ± 1.35*	273.25 ± 28.86*

Примечание:  
 \*  $p < 0,01$  – значимость различий между контрольной и экспериментальной группой с учетом возраста  
 \*\*  $p < 0,05$  – значимость различий между контрольной и экспериментальной группой с учетом возраста

В исследовании отмечено, что колебания уровня альбумина в зависимости от возраста кошек незначительны; существенного изменения уровня общего белка и альбумина в экспериментальных группах не выявлено.

Уровень мочевины в сыворотке крови кошек в контрольной группе 1 составил  $14,83 \pm 0,65$  ммоль/л и отмечалась тенденция к росту показателя с учетом возраста животного, достигая максимального значения у животных в экспериментальной группе 4 –  $20,85 \pm 1,35$  ммоль/л, что превышало уровень мочевины сыворотки крови контрольной группы более, чем в 2 раза. Во всех экспериментальных группах значения уровня мочевины сыворотки крови отмечалось на значимых значениях ( $p < 0,01$ ).

Уровень креатинина в сыворотке крови у кошек экспериментальной группе 1 не поднимался выше нормы и составлял  $91,71 \pm 16,18$  мкмоль/л,

что возможно связано с небольшой мышечной массой животных. У животных экспериментально группы 2 средний уровень креатинина сыворотки составлял  $294,4 \pm 48,19$  мкмоль/л, несколько снижался уровень в крови животных экспериментальной группы 3 (от 5 до 8 лет) и составил  $209,05 \pm 37,12$  мкмоль/л ( $p < 0,05$ ), в экспериментальной группе 4 (от 8 лет) уровень опять была отмечено повышение значение данного показателя и составил  $273,25 \pm 28,86$  мкмоль/л ( $p < 0,01$ ).

Результаты биохимического исследования сыворотки крови собак разных возрастных категорий и 3-х групп не представлены в таблице 2.

Таблица 2.

## БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ СОБАК

Возраст	Вес	Значения/ Группы (n)	Общий белок, г/л	Альбумин, г/л	Мочевина, ммоль/л	Креатинин, мкмоль/л
до года	Референсные значения		48-72	21-36	2,5-10,4	27-106
	До 5 кг	Конт. группа 1 (n=8)	60.2 ± 3.15	32.09 ± 1.17	4.99 ± 0.63	35.38 ± 4.01
		Эксп. группа 1 n= 3(27,3%)	53 ± 1.15	32.33 ± 2.4	13.1 ± 0.49*	57.33 ± 9.4**
	5 до 15 кг	Конт. группа 2(n=9)	57.32 ± 3.26	30.82 ± 1.83	4.18 ± 0.48	35.89 ± 4.59
		Эксп. группа 2 n= 2 (18,2%)	70.3 ± 12.4	30.15 ± 0.35	32.4 ± 13.1	504.5 ± 33.5**
	От 15 кг	Конт. группа 3 (n=7)	54.9 ± 8.28	30.9 ± 0.66	5.84 ± 0.79	60.71 ± 2.41
Эксп. группа 3 n= 3 (30%)		61.57 ± 2.09	31.77 ± 1.13	22 ± 1.73*	116.67 ± 8.82*	
От 1 до 5 лет	Референсные значения		52-82	23-40	2,5-9,6	44-159
	До 5 кг	Конт. группа 4 (n= 83)	64.04 ± 0.93	32.85 ± 0.43	5.9 ± 0.23	51.95 ± 1.64
		Эксп. группа 4 n= 3 (3,5%)	51.43 ± 7.4**	26.4 ± 2.96*	19.77 ± 8.02	61 ± 22.01
	5 до 15 кг	Конт. группа 5 (n= 76)	65.89 ± 0.79	36.66 ± 4.04	5.48 ± 0.24	62.91 ± 3.25
		Эксп. группа 5 n= 9 (10,6%)	59.8 ± 3.44**	26.77 ± 1.51	17.99 ± 2.64*	233.44 ± 151.09
	От 15 кг	Конт. группа 6 (n=62)	66.23 ± 1.03	31.26 ± 0.53	5.6 ± 0.27	67.97 ± 3.23
Эксп. группа 6 n=14 (18,4%)		64.5 ± 4.08	29.42 ± 1.67	22.57 ± 3.13*	287.57 ± 83.98	
От 5 до 8 лет	Референсные значения		52-82	23-40	2,5-9,6	44-159
	До 5 кг	Конт. группа 7 (n= 36)	64.03 ± 1.82	31.03 ± 0.95	5.87 ± 0.38	49.42 ± 2.86
		Эксп. группа 7 n= 5 (12,2%)	68 ± 2.04	32.98 ± 1.77	17.34 ± 3.09*	81.6 ± 13.46
	5 до 15 кг	Конт. группа 8 (n= 21)	68.33 ± 1.48	31.06 ± 1.02	5.71 ± 0.32	63.38 ± 4.52
		Эксп. группа 8 n= 3 (12,5%)	68.73 ± 9.23	29.4 ± 4.47	22.83 ± 7.44	86 ± 28.05
	От 15 кг	Конт. группа 9 (n= 29)	66.19 ± 1.91	30.39 ± 0.77	5.4 ± 0.36	73.66 ± 6.07
Эксп. группа 9 n= 6 (17,1%)		64.64 ± 2.11	31.7 ± 1.33	20.9 ± 5.1	236.33 ± 73.24	
Старше 8 лет	Референсные значения		52-82	22-39	2,5-9,6	44-159
	До 5 кг	Конт. группа 10 (n= 58)	68.28 ± 0.78	32.31 ± 0.71	6.41 ± 0.27	54.57 ± 1.82
		Эксп. группа 10 n= 13 (18,3%)	70.55 ± 3.18	31.02 ± 1.83	26.19 ± 3.22*	186.38 ± 39.43
	5 до 15 кг	Конт. группа 11 (n=70)	68.6 ± 0.65	33.08 ± 0.61	6.2 ± 0.28	60.87 ± 2.2
		Эксп. группа 11 n=19(21,4%)	65.81 ± 2.23	29.93 ± 1.06*	22.15 ± 2.34*	112.74 ± 10.08
	От 15 кг	Конт. группа 12 (n=56)	67.71 ± 0.91	30.81 ± 0.55	5.17 ± 0.29	69.34 ± 3.65
Эксп. группа 12 n=10(15,5%)		70.51 ± 3.14	33.11 ± 2.23	19.97 ± 3.97*	251 ± 132.53	
Примечание:						
* p < 0,01 – значимость различий между контрольной и экспериментальной группой с учетом возраста						
** p < 0,05– значимость различий между контрольной и экспериментальной группой с учетом возраста						



Полученные данные можно видеть, что колебания уровня общего белка и альбумина сыворотки крови собак незначительны во всех экспериментальных группах и не зависят от возраста, веса и наличия болезни почек.

Уровень концентрации мочевины в сыворотке крови собак колебался в широких пределах, зависимость от массы и возраста не прослеживалась. У собак экспериментальной группы 9 (7,1%) отмечалось значительное повышение мочевины и составило  $20,9 \pm 5,1$  ммоль/л, и несколько снижается показателя в до  $19,07 \pm 3,97$  ммоль/л ( $p \leq 0,01$ ) в экспериментальной группе 12 (15,5%). Возможно, снижение процента азотемичных животных в данной группе собак связано с меньшей продолжительностью жизни собак крупных пород по сравнению с мелкими и средними породами собак [1, с. 512]. Но в целом процент животных с повышенным уровнем мочевины нарастает во всех экспериментальных группах и становится значимым в экспериментальной группе 10, составив  $26,19 \pm 3,22$  ммоль/л, что превышает уровень мочевины в крови животных контрольной группы 10 более, чем в 4 раза ( $p \leq 0,01$ ). Подобное повышение возможно связано с особенностью накопления мочевины в крови животных, так как мочевина относится к поздним маркерам патологии почек. Также повышения отмечались в сыворотке крови экспериментальной группы 11 группе –  $22,15 \pm 2,34$  ммоль/л, что выше контрольных показателей группы 11 в 3,6 раза ( $p \leq 0,01$ ). Подобные колебания концентрации мочевины в крови могут быть связаны с пониженным синтезом мочевины при заболеваниях печени; концентрация мочевины может повышаться на фоне приема пищи с высоким содержанием белка или при желудочно-кишечных кровотечениях [4, с. 1676].

Изменение уровня креатинина у собак до 5 лет и весом до 5 кг не имеет (экспериментальная группа 4) значительных колебаний, наиболее вероятно, это связано с малой мышечной массой. Но в экспериментальных группах 2, 5, 8, 11 собак (с массой 5-15 кг) любого возраста (но особенно в группах старше 6 лет) уровень креатинина демонстрирует разброс показателей, что возможно связано с особенностью теста и его зависимостью от многих показателей.

Проанализировав полученные данные, можно сделать следующие выводы, что при развитии ХПН

изменяются биохимическими показатели следующим образом:

1. В сыворотке крови кошек: изменения концентрации общего белка сыворотки крови кошек отмечены в группе животных до года; повышения концентрации мочевины и креатинина – во всех возрастных группах животных; определение мочевины сыворотке крови животных обладает значительной относительной диагностической значимостью.

2. В сыворотке крови собак: во всех экспериментальных группах отмечено повышение концентрации мочевины в два и более раз; значительные изменения концентрации креатинина крови отмечается в экспериментальных группах животных до 5 лет; определение мочевины сыворотке крови животных обладает значительной относительной диагностической значимостью.

Диагностику заболеваний почек необходимо проводить комплексно с учетом клинической картины, результатов визуальной и лабораторной диагностики. Таким образом, в диагностике ХПН возникает необходимость в дополнительных маркерах патологии почек, а также необходимости более ранней диагностики поражения нефрона.

#### Список литературы

1. Adams V.J., Evans K.M., Sampson J. and Wood J.L.N. Methods and mortality results of a health survey of purebred dogs in the UK // *Journal of Small Animal Practice* 51(10), 2010. – P.512–524.
2. Chandler E. A., Gaskell R. M., Gaskell C. J. *Feline Medicine and Therapeutics*. Wiley-Blackwell; 3rd edition, 2004. – 780p.
3. Gregory F. Grauer Early Diagnosis of Chronic Kidney Disease in Dogs & Cats: Use of Serum Creatinine & Symmetric Dimethylarginine // *Today's veterinary practice*. March/April 2016. – P.68-72.
4. Hall J.A., Yerramilli M, Obare E, Yerramilli M, Jewell D.E. Comparison of serum concentrations of symmetric dimethylarginine and creatinine as kidney function biomarkers in cats with chronic kidney disease // *Journal of Veterinary Internal Medicine* 28(6). 2014. – P.1676-1683.
5. Polzin D.J., Osborne C.A., Ross S., Jacob F. Dietary management of feline chronic renal failure: where are we now? In what direction are we headed? // *Journal of Feline Medicine and Surgery* Jun;2(2). 2000. – P.75-82.

# МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

## THE EFFECTS OF DEVELOPMENT POLICIES IMPLEMENTATION ON PHYSICAL BACKGROUND OF ETHNIC MINORITIES IN THE NORTH-WEST OF VIETNAM

*Assoc. Prof. Dinh Quang Ngoc,  
Assoc. Prof. Nguyen Van Phuc,  
Ph.D Dinh Thi Mai Anh*

*Bac Ninh University of Physical Education and Sports of Viet Nam*

### ABSTRACT

The article aimed at investigating the status of the health care action plan for northwestern ethnic minorities and the interest of local government on developing northwestern ethnic minorities' physical background. It is also to define the levels of effects of current development policies on the physical background enhancement of northwestern ethnics.

**Key words:** ethnic minorities, physical development policies, northwest of Vietnam

### INTRODUCTION

By studying the professional materials and reports, the results have shown that the ethnic minorities in the northwest of Vietnam are suffering from very poor living conditions with nutrient-poor foods. They are also having unreasonable physical movement plan, without any sports activities. Based on the ideas of physical development and physical completion, these facts would have bad effects on the race maintainance and development. Therefore, it is necessary to have an in-depth evaluation of the results of the implementation towards ethnics, in which the measurement of the policies' effects on the development of the peoples' physical level is especially emphasized.

The Northwest of Vietnam consists of 6 provinces, which are Dien Bien, Lai Chau, Son La, Lao Cai, Yen Bai, and Hoa Binh. They share the borderline with Laos and China. This area is the hometown of a variety of ethnic minorities, such as Muong, H'Mong, Dao, Tay, Nung... That is the reason why it is very nessessary for the researchers doing researches and investigations into the policies of all kinds, and physical development policies in particular in this area.

### RESEARCH METHODOLOGY

The methods used in the research process: Synthesis and Analysis Method, Interview Method, Mathematical Statistics Method.

### RESULTS AND DISCUSSION

#### 1. The status of the health care action plan for northwestern ethnic minorities and the interest of local government on developing northwestern ethnic minorities' physical background

The interest of local government in implementing the policies towards ethnic minorities has great effects on the effectiveness of implementation of the policies in reality. Therefore, the article is to investigate the status of the health care action plan for northwestern ethnic minorities and the interest of local government on developing northwestern ethnic minorities' physical background by interviewing 3 groups of people: local staff, local people, and local students, 615 in total. Most of the interviewees are ethnics (100% local people and 94,38% local students are).

The results have shown that many staff (up to 42,05%) suppose that the local government has not cared for health care action plan for ethnic minorities. Whereas, most of the local people cannot estimate the level of the local government's interest (54,68%). For the rest 45,32% of local people, 19,94% assert that the government does not care. In local students, because they are given scholarships to go to schools and taken care of by the government and schools to some extent, most of them said that the local government have taken care of ethnics. However, 10,71% of the students still said that the care from the government is very limited, and 12,76% said that they did not know.

#### 2. An estimated of the level of the physical development policies' effects on ethnics in the Northwest of Vietnam

To estimate the level of the physical development policies' effects on ethnics in the Northwest of Vietnam, the author has interviewed 88 local staff and 331 local people living in the area. The results have been shown in Table 1.

Table 1 has shown that in general, the results are quite similar. The evaluation of the effects of all the policies listed towards the physical development of ethnic minorities are normal (most of the indexes are more than 40% to nearly 65%). Among them, with some related policies like the policies number 10, 17, 18, 20 and 21, many staff still have bad evaluation. For some other policies like number 8, 9 have high percentage of good evaluation. However, for all these policies, a high number of local staff and people said that they have normal effects towards the physical development of northwestern people.

### CONCLUSION AND SUGGESTION

1. The results show that the local government does take care of the physical development policy as well as health care action plan for ethnic minorities in the northwest area, but with very low effects. The activities have been organized, but not regularly. This again resulted in low effects on the physical development of the people in the area.

2. The results from the investigation all show that the policies all have regular effects on the physical development of the ethnic minorities in the northwest

area of Vietnam. Some policies have very poor effects like the numbers 10 (Policy of sports development), 11(Policy of investment on amusement parks), 17 (Sports Laws), and 18 (Sports Development Schemes for ethnic minorities period 2008- 2015). The policies 20 (Conservation policy of ethnic sports and folk games), and 21 (Policy of organizing sports activities) are supposed to have normal effects, sometimes even bad.

## REFERENCES

1.Hoang Tam (2018), Evaluating 3-year implementation of policies supporting socio-economic development for ethnic minorities and mountainous people (2016-2018): Many important results for the development of the mountainous area.

2.Institute of Policy, Strategy for Agriculture and Rural Development and the Institute for Nationalities, A Study on the status and suggestion for Land usage and management in mountainous areas and areas of ethnic minorities

Table 1

### AN ESTIMATED OF THE LEVEL OF THE PHYSICAL DEVELOPMENT POLICIES' EFFECTS ON ETHNICS IN THE NORTHWEST OF VIETNAM (N=419)

No.	Content	Local Staff (n = 88)						Local People (n =331)					
		Good		Normal		Not good		Good		Normal		Not good	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1.	Infrastructure Policy	18	20.45	54	61.36	16	18.18	94	28.40	199	60.12	38	11.48
2.	Policy of poverty reduction, economic development	35	39.77	43	48.86	10	11.36	161	48.64	146	44.11	24	7.25
3.	Policy against illiteracy and illiteracy; Scholarship for ethnic students; vocational training and tertiary education support	31	35.23	36	40.91	21	23.86	136	41.09	161	48.64	34	10.27
4.	Policy of support, preferential treatment to attract medical staff quality work in areas of ethnic minorities	15	17.05	55	62.50	18	20.45	100	30.21	183	55.29	48	14.50
5.	Policy of priority recruitment of civil servants and employees for ethnic minorities	21	23.86	38	43.18	29	32.95	99	29.91	99	29.91	133	40.18
6.	Investment policy for the wards and townships clinics	20	22.73	33	37.50	35	39.77	116	35.05	175	52.87	40	12.08
7.	Policy to protect and support the health care of mothers and children	30	34.09	29	32.95	29	32.95	130	39.27	181	54.68	20	6.04
8.	Health insurance policy for the poor, ethnic minorities	43	48.86	20	22.73	25	28.41	143	43.20	165	49.85	23	6.95
9.	Policy of support for disadvantaged families	47	53.41	30	34.09	11	12.50	134	40.48	174	52.57	23	6.95
10.	Policy of sports development	6	6.82	43	48.86	39	44.32	88	26.59	214	64.65	29	8.76
11.	Policy of investment on amusement parks	12	13.64	36	40.91	40	45.45	68	20.54	181	54.68	82	24.77
12.	Policy of subsidy residential land, production, and clean water for the poor, near poor, ethnic minority households	29	32.95	27	30.68	32	36.36	69	20.85	104	31.42	158	47.73
13.	Policy of Investment on industrial parks to attract labor and employment; creating jobs for minority workers	19	21.59	30	34.09	39	44.32	63	19.03	113	34.14	155	46.83

14.	Policy of preserving national identity, build new cultural life	17	19.32	47	53.41	24	27.27	104	31.42	105	31.72	122	36.86
15.	Policy of prevention social crimes	33	37.50	37	42.05	18	20.45	100	30.21	200	60.42	31	9.37
16.	Environmental protection policy	13	14.77	37	42.05	38	43.18	114	34.44	193	58.31	24	7.25
17.	Sports Laws	11	12.50	53	60.23	24	27.27						
18.	Sports Development Schemes for ethnic minorities period 2008- 2015	2	2.27	57	64.77	29	32.95						
19.	Policy of reducing child marriage and blood relation marriage	7	7.95	44	50.00	37	42.05						
20.	Conservation policy of ethnic sports and folk games							95	28.70	179	54.08	57	17.22
21.	Policy of organizing sports activities							96	29.00	183	55.29	52	15.71

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ В РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАНАХ.**DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.1.65.258](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.1.65.258)

*Аль Сабунчи Абдул Маджид Али*  
 Профессор ДМН  
 Москва - РНИМУ им. Н.И. Пирогова  
 Кафедра гигиены  
*Аль Сабунчи Омар Абдул Маджид*  
 Профессор ДМН

**ENVIRONMENTAL FACTORS AND HEALTH OF CHILDREN IN DEVELOPING COUNTRIES.**

*Al Sabunchi A.A.*  
 professor MD  
 Moscow - RNRMU named N.I. Pirogova - Department of hygiene  
 Alsabunchi OA

**АННОТАЦИЯ**

1-Факторы окружающей среды являются причинами 88% из 1,5 миллиона ежегодных случаев смерти детей в результате диареи. Диарея является второй по значимости причиной смерти среди детей в возрасте до пяти лет. Исключительное грудное вскармливание также помогает предотвратить эту проблему среди детей раннего возраста.

2. Половина из двух миллионов ежегодных случаев смерти детей от острых респираторных инфекций вызвана загрязнением воздуха внутри помещений. Острые респираторные инфекции — в частности, пневмония — являются основной причиной смерти детей раннего возраста.

3. Факторы окружающей среды причастны к развитию раковых заболеваний у детей. Несмотря на то, что причины развития раковых заболеваний у детей во многом остаются невыясненными, известно, что к ним причастны факторы окружающей среды, такие как излучение, табак и вдыхание вторичного табачного дыма, афлатоксины, ультрафиолетовый свет и некоторые пестициды.

4. Изменение климата повышает риск развития болезней, особенно у детей

**RESUME**

Environmental health is the branch of public health concerned with all aspects of the natural and built environment affecting human health.

1-Environmental factors account for 88% of the 1.5 million annual deaths of children due to diarrhea. Diarrhea is the second leading cause of death among children under five. Exceptional breastfeeding also helps prevent this problem among young children.

2. Half of the two million annual deaths of children from acute respiratory infections are caused by indoor air pollution. Acute respiratory infections — in particular, pneumonia — are the leading cause of death in young children.

3. Environmental factors involved in the development of cancer in children. Despite the fact that the causes of the development of cancer in children remain largely unclear, it is known that environmental factors such as radiation, tobacco, and inhalation of second-hand tobacco smoke, aflatoxins, ultraviolet light, and some pesticides are involved.

4. Climate change increases the risk of developing diseases, especially.

These facts once again confirm the need to maintain health from a young age, the priority in solving this problem of the preventive direction. The health of the child is the concern not only of doctors, but also of the family and society as a whole.

**Ключевые слова:** Экология, развивающиеся страны, внешние факторы, развитие ребенка.

**Key Words:** Ecology, developing countries, external factors, development of the child.

Экологические проблемы глобальны и они существуют независимо от государственных границ.

Экологическая проблема – как угроза детям вследствие истощения природных ресурсов и опасного для их жизни загрязнения среды.

Проблема формирования, и укрепления здоровья детей и подростков в развивающихся странах. рассматривается как фактор национальной безопасности и здравоохранения.

Неблагоприятные техногенные факторы могут отрицательно влиять на уровень развития детей.

В процессе роста и развития дети и подростки подвергаются воздействию различных факторов среды обитания, многие из которых можно рассматривать в качестве факторов риска для здоровья. Не являясь непосредственной причиной заболевания, эти факторы обуславливают функциональные отклонения роста и развития,

Экологические проблемы развивающихся стран можно разделить на два типа: первый - глобальные проблемы человечества, характерные для всего мира (загрязнение атмосферы техническими отходами, химизация среды обитания, угроза изменения климата и т.д.), второй

тип - специфические проблемы, обусловленные особенностями развития этих государств.

Повышение заболеваемости детей, проживающих на экологически неблагоприятных территориях, болезнями органов дыхания, ЛОР-органов, кожи и расстройствами питания.

Экологические факторы, оказывающие воздействие на организмы детей, хотя бы на протяжении одной из фаз их индивидуального развития.

Состояние большинства детей в развивающемся мире значительно отличается от состояния здоровья детей в развитых странах. В развивающихся странах около 15% детей ежегодно умирают, не достигнув 5-летнего возраста.

Высокая смертность и болезни детей вызваны влиянием разных факторов, которые представляют собой постоянные угрозы для их здоровья.

Такие как:

- уровень грамотности в семье. Хотя здравоохранение и образование в большинстве развивающихся стран несколько улучшилось, но детская смертность здесь выше, а возможностей получить образование меньше, чем у большинства детей в развитых странах.

- Экономический уровень семьи ребёнка.

- Качество пищевых продуктов и режим питания.

- Факторы окружающей среды.

- Образ жизни: вредные привычки и физическая культура.

факторы ВОЗ о влиянии окружающей среды на здоровье детей

1. Факторы окружающей среды являются причинами 88% из 1,5 миллиона ежегодных случаев смерти детей в результате диареи. Диарея является второй по значимости причиной смерти среди детей в возрасте до пяти лет. Исключительное грудное вскармливание также помогает предотвратить эту проблему среди детей раннего возраста.

2. Половина из двух миллионов ежегодных случаев смерти детей от острых респираторных инфекций вызвана загрязнением воздуха внутри помещений. Острые респираторные инфекции — в частности, пневмония — являются основной причиной смерти детей раннего возраста.

3. Факторы окружающей среды причастны к развитию раковых заболеваний у детей. Несмотря на то, что причины развития раковых заболеваний у детей во многом остаются невыясненными, известно, что к ним причастны факторы окружающей среды, такие как излучение, табак и вдыхание вторичного табачного дыма, афлатоксины, ультрафиолетовый свет и некоторые пестициды.

4. Изменение климата повышает риск развития болезней, особенно у детей.

5. Доля детей, посещающих дошкольные образовательные учреждения в большинстве стран, как правило, мала. Дети из самых бедных домохозяйств практически лишены такой возможности. В трех странах доля детей из

беднейших домохозяйств, посещающих дошкольные учреждения, составляет от 0 до 3 процентов.

Риск развития некоторых заболеваний у детей, проживающих в загрязненных районах, повышается в 2-3 раза.

В развитии заболеваний у детей в развивающихся странах имеет экологический фактор (около 40%). Действие экологических факторов как:

- воздух - питьевой воды - пищевые продукты и - радиации

- жесткость климата каждый день миллионы детей страдают от бедствий нищеты и экономического кризиса - от голода и отсутствия дома, от эпидемий и неграмотности, от деградации окружающей среды. Они страдают от тяжелых последствий проблем, связанных с внешней задолженностью, а также от последствий отсутствия устойчивого и постоянного роста во многих развивающихся странах, в частности наименее развитых.

По оценкам, 5,9 миллиона детей в возрасте до 5 лет умерли в 2015 году, с глобальным Коэффициент смертности 42,5 на 1000 живорождений. Из этих смертей 45% были новорожденными, с коэффициентом неонатальной смертности 19 на 1000 живущих родов. Уровни детской смертности являются самыми высокими в Африке к югу от Сахары, где 1 ребенок из 12 умирает до их пятого дня рождения, а затем в Южной Азии где 1 из 19 умирает до пяти лет.

Как показано на рис. А.3.1, основные причины неонатальной смертности в 2015 году были недоношенными, связанными с рождением осложнения (асфиксия при рождении) и новорожденных сепсис, в то время как основные причины детской смертности в постнеонатальный период были пневмонией, диареей, травмами и малярией. По данным ВОЗ в 2016 году было зарегистрировано 6,3 миллиона случаев смерти среди детей в возрасте до 5 лет. Более половины из этих случаев смерть детей раннего возраста происходит из-за состояний, которые можно предотвратить или лечить при наличии доступа к простым и доступным по стоимости мероприятиям.

Вероятность смерти детей в возрасте до 5 лет в странах Африки к югу от Сахары более чем в 15 раз превышает аналогичный показатель в развитых странах.

В Африке смертность младенцев составляет 100 на тысячу рождений живых детей, что в несколько раз превышает этот показатель в развитых странах. Соответствующий показатель в Южной Азии составляет около 70, а в Латинской Америке – 55 смертей на тысячу рождений.

Во всем мире в 2015 году около 156 миллионов детей (23% всех детей) были затронуты. Задержка роста была самой высокой в Африканском регионе ВОЗ (38%), за которым следует Регион ВОЗ для стран Юго-Восточной Азии (33%). Более трех четверти всех детей в возрасте до 5 лет проживал либо в Африканском регионе ВОЗ (60

миллионов детей) или регион ВОЗ для стран Юго-Восточной Азии (59 миллионов детей)

Таблица №:

**ПРОГНОЗЫ ДЕТСКОГО НЕДОЕДАНИЯ К 2020 ГОДУ.**

Регионы	год	год	год статус-кво
(в %)			
Страны Африки к югу от Сахары	35,0	31,1	28,8
Восточная Азия	39,5	22,9	12,8
Ближний Восток и Северная Африка	20,7	14,6	5,0
Латинская Америка и Карибский бассейн	21,0	9,5	1,9
Все развивающиеся страны	46,5	31,0	18,4

В Африке средний показатель смертности младенцев составляет 90 на тысячу рождений живых детей, что более чем вдесятеро превышает

этот показатель в Европе. Соответствующий показатель в Южной Азии и в Латинской Америке составляет около 50 смертей на тысячу рождений.

Таблица №:

**ДО ПЯТИ ЛЕТ СМЕРТНОСТЬ (НА 1000 РОЖДЕНИЙ ЖИВЫХ ДЕТЕЙ), 2017.(ВОЗ)**

Страна	До пяти лет смертность (за 1000 в живую роды)
Швеция ( для сравнения)	3.0
Бангладеш	37.6
Камерон	89.2
Ирак	32.4
Нигерия	108.8
Пакистан	81.1
Йемен	41.9
Сьерра-Леоне	120.4
Сомали	136.8
Афганистан	91.1
Кувейт	8.6

**Факты:**

В Сомали, в среднем, более чем один из шести детей умирает в возрасте до 5 лет. Почти 1/3 сомалийских детей недоедает и 70% детей не имеет доступа к безопасной питьевой воде.

В результате снижения уровня пресной воды выросла соленость почв в Басре, что привело к гибели растений, деревьев, трав, рыбы, а также к гуманитарной катастрофе. Население страдает от острой нехватки питьевой воды более десяти лет. Высыхание болот стало причиной перемещения тысячи жителей. Оно нанесло ущерб жителям соседних городов, которые зависят от рыбы, птицы, продуктов животного и растительного происхождения.

Кроме того, во всем регионе повысилась температура. Исследования, проведенные с участием международного независимого центра исследования (UMRC), показали высокий уровень радиации в почве и воздухе в южных районах Ирака. Уровень радиации оказался превышающим допустимый в 1000 раз. Это - по данным указанных

исследований ведет на обозначенных территориях к росту числа злокачественных заболеваний, так по данным Иракского Министерства здравоохранения численность больных раком увеличивается на 7-8 тысяч ежегодно. В районах, где применялись или использовались радиоактивные вещества с обогащенным или обедненным ураном (при военных действиях), наблюдается всплеск онкологических заболеваний, таких как: лейкемия, острый лейкоз, опухоли мозга, лимфолейкоз, гормонозависимые опухоли (рак молочной железы, рак щитовидной железы, рак предстательной железы, рак яичников). Количество случаев заболевания детской лейкемией выросло в 40 раз с 2004 года, по сравнению с предыдущими годами.

Прошло почти 10 лет и ВОЗ совместно с министерством здравоохранения Ирака подготовила отчет об онкозаболеваниях и родовых дефектах в стране. Документ должны были обнародовать в ноябре 2012 г. Но его публикация неоднократно откладывалась, а дату выхода в свет

так и не назначили. Сегодня этот отчет остается «засекреченным».

В заключение можно сказать, что существуют разные методы и направления для улучшения состояния здоровья детей в этих странах, из них можно отметить:

- использование постоянных средств контроля за состоянием водо-источников и защиты их от загрязнения;

- совершенствование организации медико-санитарной службы, обеспечение её достаточным количеством медицинских работников с высшим и средним образованием, особенно в сельских районах этих стран.

- более широкое проведение профилактических осмотров населения, обращая особое внимание на формирование у населения осознанного отношения к соблюдению здорового образа жизни.

Для сокращения негативного влияния экологии на детей страны должны заботиться об окружающей среде.

Как известно, в Уставе Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) отмечено, что обладание достижимым наивысшим уровнем здоровья является одним из основных прав каждого человека - без различия расы, религии, политических убеждений, экономического или социального положения.

Эти факты еще раз подтверждают необходимость сохранять здоровье смолоду, первоочередность в решении данной проблемы профилактического направления. Здоровье ребенка - забота не только медиков, но также семьи и общества в целом.

### Литература

1.Pivovarov.Y.P., Al Sabounchi A.A. «Ecological and hygienic problems in developing countries», - 2014г., - 808 стр.

2.WHO - World health statistics. - 2017г. - 170р.

3.Источник <http://www.landibaby.com>

4.4-Lifestyle factors that can induce an independent and persistent low-grade systemic inflammatory response: a wholistic approach George Vrousos, N.D. - Southern Cross University

5.5-Kate Davies (2013). The Rise of the U.S. Environmental Health Movement. Rowman & Littlefield. ISBN 1442221372.

6.6-White, Franklin; Stallones, Lorann; Last, John M. (2013). Global Public Health: Ecological Foundations. Oxford University Press. ISBN 978-0-19-975190-7.

### The sources

1-Al Sabunchi Abdulmajid Ali // "Influence of environmental and hygienic situation on health of the rural population in developing countries (for example, South-West Asia: Yemen, Iraq and Syria)" - 258 pp. (Dissertation for the degree of Doctor of Medicine ). - Moscow - 2011.

2- Pivovarov.Y.P., Al Sabounchi A.A. «Ecological and hygienic problems in developing countries», - 2014г., - 808 стр.

3-WHO - World health statistics. - 2016г 17г.

4-Lifestyle factors that can induce an independent and persistent low-grade systemic inflammatory response: a wholistic approach George Vrousos, N.D. - Southern Cross University

5-Kate Davies (2013). The Rise of the U.S. Environmental Health Movement. Rowman & Littlefield. ISBN 1442221372.

6-White, Franklin; Stallones, Lorann; Last, John M. (2013). Global Public Health: Ecological Foundations. Oxford University Press. ISBN 978-0-19-975190-7.



**МЕЛОМНАЯ БОЛЕЗНЬ: ТРУДНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ПОИСКА****Честнова Татьяна Викторовна***д.б.н., профессор**ФГБОУ ВО ТулГУ, Медицинский институт,**кафедра Санитарно-гигиенических и профилактических дисциплин, Тула.***Макарчев Алексей Игоревич.***ГУЗ «Тульская областная станция переливания крови»,**заведующий отделом контроля качества. Тула.**ФГБОУ ВО ТулГУ, Медицинский институт,**кафедра Санитарно-гигиенических и профилактических дисциплин,**Тула, ассистент.***Короткова Александра Сергеевна.***ФГБОУ ВО ТулГУ, Медицинский институт**кафедра Санитарно-гигиенических и профилактических дисциплин,**Тула, ассистент.***Назарова Елизавета Дмитриевна.***ФГБОУ ВО ТулГУ, Медицинский институт,**кафедра Санитарно-гигиенических и профилактических дисциплин,**Тула, студент.***АННОТАЦИЯ**

Одной из целей Концепции Демографической политики до 2025 годы является увеличение ожидаемой продолжительности жизни населения Российской Федерации, что достижимо в том числе за счет снижения смертности от злокачественных новообразований и онкогематологических заболеваний. В этой связи от первичного звена медицинской помощи ожидается повышенная онкологическая настороженность, в частности, при проведении медицинских осмотров.

В статье приводится клинический случай из практики, раскрывающий трудности диагностики миеломной болезни, дебютировавшей с гипервискозным синдромом.

**ABSTRACT**

One of the goals Demographic Policy Concept until 2025 is to increase the life expectancy population in Russian Federation, which is achievable, among other things, by reducing mortality from malignant neoplasms and oncohematological diseases. In this regard, increased oncological alertness is expected from primary care, in particular during medical examinations.

The article presents a clinical case from practice that reveals the difficulties in diagnosing myeloma, which debuted with hyperviscose syndrome.

**Ключевые слова:** миеломная болезнь, онкологические заболевания, клинический случай, ожидаемая продолжительность жизни.

**Key words:** myeloma, oncological diseases, clinical case, life expectancy.

Снижение смертности в Российской Федерации является одной из целей Концепции демографической политики до 2025 года. Достичь этого можно, в том числе, за счет снижения смертности от злокачественных новообразований. [2, 3]

Среди причин смерти населения в Российской Федерации злокачественные новообразований занимают второе место после заболеваний

сердечно-сосудистой системы. В Тульской области коэффициент смертности от ЗНО значительной превышает общероссийский уровень и, несмотря на умеренное снижение в 2016 году, остается очень высокой. [4, 5] На общероссийском уровне, тем не менее, наблюдается стабильная динамика к снижению коэффициента смертности от ЗНО. (Рис. 1.)

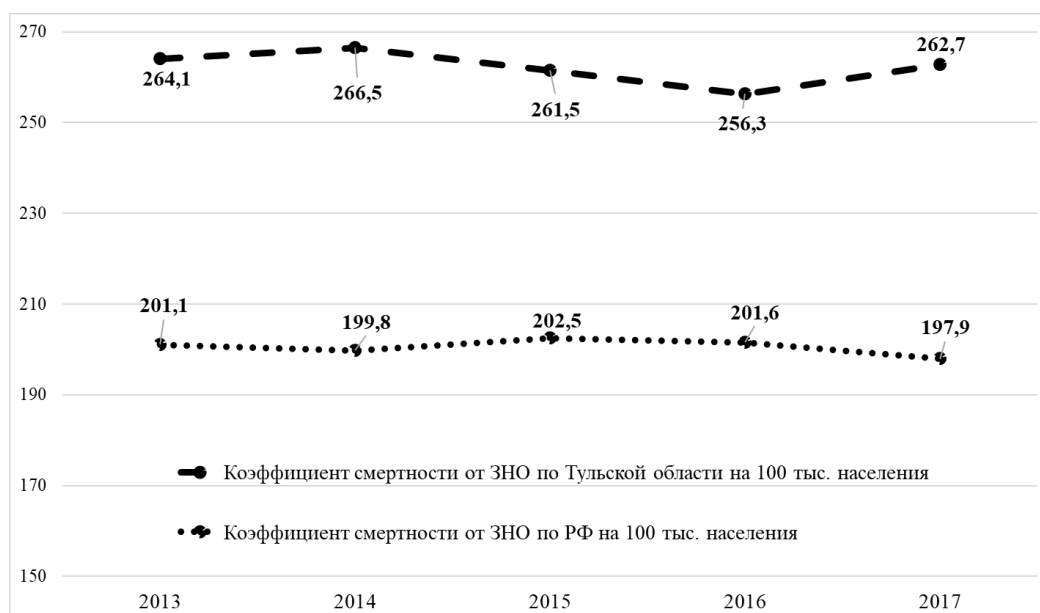


Рис. 1. Динамика коэффициентов смертности\* от ЗНО в Тульской области и Российской Федерации за 2013-2017 гг. (на 100 тыс. населения).

\* Коэффициент смертности – отношение численности умерших за определенный промежуток времени на 100 000 населения.

Важную роль в снижении смертности от ЗНО играет роль ранняя диагностика и постановка большого на учет. Это позволяет начать лечение гораздо раньше, что позволяет увеличить выживаемость пациентов и частоту выздоровлений по итогам противоопухолевого лечения, а также снизить частоту осложнений.

Несмотря на развитие специализированных онкоцентров и проведение специализированных программ скрининга, направленных на профилактику, выявление групп риска,

диагностику и лечение онкологических заболеваний, диагностика.

Общая заболеваемость ЗНО по Тульской области соответствует общероссийской, однако процент выявляемости на медицинских осмотрах остается достаточно низким, даже в условиях значительного роста за последние 5 лет изучения. Кроме того, порядка 20% умерших от ЗНО не состояли на учете и не получали противонкологического лечения. (Рис. 2.)

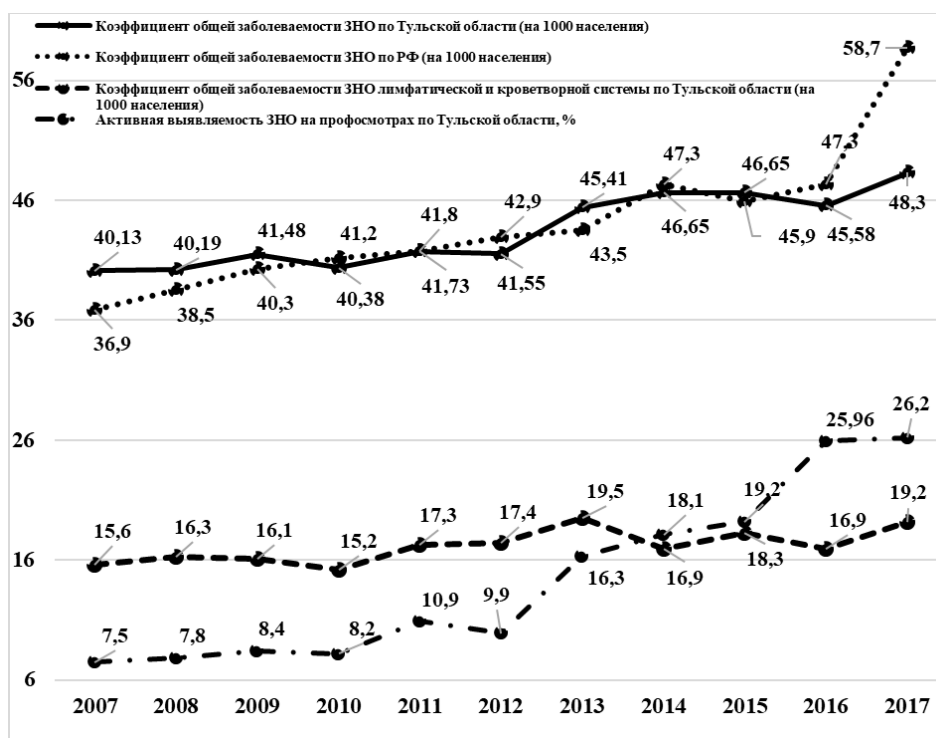


Рис. 2. Динамика коэффициентов заболеваемости ЗНО по Тульской области и Российской Федерации за 2007-2017 гг. (на 1000 населения)

В структуре онкогематологических заболеваний одно из лидирующих мест занимает Миеломная болезнь. Очень часто прогноз, как и при любой онкопатологии, зависит от проведенных диагностических исследований и их полноты, а также начала этиологического лечения и его состава. Выявление как онкогематологических заболеваний (в том числе миеломной болезни), так и других форм ЗНО на ранних этапах – актуальная задача во всемирной врачебной практике, ввиду достаточно низкой пятилетней выживаемости больных, и высокой зависимости этой выживаемости от стадии выявления. При диагностировании миеломы на первой стадии пятилетняя выживаемость составляет 50%, на второй – 35-40%, а на третьей – всего 10-15%.

В клинике течения миеломы симптомы условно подразделяются на две большие группы.

Первая группа обусловлена инфильтрацией опухолевых плазмочитов в костную ткань. Это ведет к деструктивным процессам в костной ткани, нарастанию гиперкальциемии и анемии. В последствии возникают лейкопения и подавление всех ростков кроветворения. [6]

При условии ведущей роли данной группы симптомов, пациенты обращаются за помощью по поводу немотивированной боли в костях (наличие участков остеолита и остеодеструкции). В других случаях во время выполнения обычной физической нагрузки у обратившихся возникают патологические переломы, что так же свидетельствует о нарастании деструкции костной ткани.

Вторая группа симптомов обусловлена биологическими эффектами парапротеинемии (М-компонента). Их эффект имеет множество клинических проявлений:

1. Симптомы почечной недостаточности ввиду отложения в почечных канальцах белковых молекул миеломного парапротеина;
2. Симптомы нарастающей полинейропатии.
3. Гипервискозный синдром. Проявляется в виде тромбозов глубоких вен, одышки, транзиторных ишемических атак, а также носовых кровотечений, кровоизлияний в сетчатку глаза, тромбоза центральной вены сетчатки (в т.ч. ее ветвей).

Ввиду большой значимости миеломной болезни в структуре онкогематологических заболеваний, а также разнообразия ее клинических симптомов на первичное звено медицинской помощи возлагается повышенная онкологическая настороженность. [6]

При наличии у пациента стойкого повышения концентрации общего белка в плазме крови на протяжении более 2 месяцев, не вызванное воспалительными заболеваниями, следует провести уточняющий диагноз на распределение белка по фракциям. Таких пациентов необходимо наблюдать в динамике до полугода, и в случае стабильно высокого содержания белка в плазме крови проводить диагностический поиск онкогематологических заболеваний. [1]

Ниже приводится случай из клинической практики.

Пациент Н., возраст – пятьдесят четыре года. Считает с себя больным с 06.07.2016.: после болевого приступа, несвязанного с выполнением физической нагрузки, развился постепенный диффузный отек левой нижней конечности. Отмечал появившуюся одышку, которая при длительной ходьбе или продолжительном выполнении обычной для пациента нагрузки усиливалась. В связи с ухудшением, проявившемся распространением отека на бедро и появлением выраженного болевого синдрома был госпитализирован 18.07.16., спустя 12 дней от начала заболевания.

При поступлении в лечебное учреждение пациент предъявлял жалобы на боль и отек в левой нижней конечности, одышку, усиливающуюся при ходьбе и длительном выполнении обычной физической нагрузки. По результатам проведенного ультразвукового исследования вен нижних конечностей с дуплексным сканированием выявлено наличие тромбоза глубоких вен левой нижней конечности, в которых находились подвижные тромботические массы с признаками флотации (180.8 Флебит и тромбофлебит наружной вены слева, тромбозы глубоких вен и МПВ левой н/к).

По результатам визуального осмотра: умеренный отек левой нижней конечности до уровня паха. Другие системы органов – в пределах возрастных норм. Ниже приводятся данные лабораторных исследований пациента (таблица 1).

Таблица 1.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПАЦИЕНТА N. ВО ВРЕМЯ  
НАХОЖДЕНИЯ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМ СОСУДИСТОМ ОТДЕЛЕНИИ**

Показатель	Результат	Уровень	Норма	Показатель	Результат	Уровень	Норма
<b>Гематологическое обследование</b>				<b>Биохимическое исследования крови</b>			
<i>RBC</i>	1,96×10 <sup>12</sup> /л	низкий	4 - 5	Углеводный обмен в норме			
				Порфириновый обмен в норме			
Гемоглобин	81 г/л	низкий	130 - 160	Липидограмма в норме			
Гематокрит	21,9%	низкий	40 - 52	Креатинин	80 ммоль/л		53 - 115
<i>Эритроцитарные индексы повышены</i>				Мочевина	5,21 ммоль/л		2,8 - 8,3
<i>WBC</i>	7,1×10 <sup>9</sup> /л		4 - 9	<b>Исследование мочи</b>			
Нейтрофилы (%)	44,5 %	низкий	47 - 70	Цвет	жёлтый	патологический	
Эозинофилы в %	3,5 %		1 - 5	Прозрачность	мутная	патологический	
Базофилы в %	0,5%		0 - 2	Реакция (рН)	кислая		
Моноциты в %	10,6 %		3 - 11	Плотность относительная	1017	патологический	1,015 - 1,03
Лимфоциты в %	40,9 %	высокий	18 - 40	Белок г/л	0,14	патологический	0 - 0,12
Тромбоциты (анализатор)	191×10 <sup>9</sup> /л		150 - 400	Сахар моль/л	нет	нет	нет
СОЭ	78 мм/час	высокий	2 - 10	Лейкоциты	1 - 2 в п/зр		0 - 4
				Эритроциты	1 - 2 в п/зр		0 - 5
				Цилиндры	нет в п/зр		
				Эпит. плоский	Нет в п/зр		

Пациенту выставлен диагноз I80.2 Левосторонний подвздошно-бедренный венозный тромбоз. Флотирующий тромб н/подвздошной вены. Он находился в стационаре в течение двух недель, получал консервативное лечение в соответствии с диагнозом: фраксипарин п/к; аспирин, трентал, флеботоники – п/о; реополиглюкин – в/в; ортофен – в/м. По итогам стационарного лечения отмечалось клиническое улучшение состояния - регресс отека, купирование болевого синдрома, восстановление естественной физиологической окраски конечности. По результатам УЗИ вен нижних конечностей – флотирующего тромба нет, оперативное лечение не показано. Выписан с улучшением состояния для последующего лечения в амбулаторных условиях по месту жительства (I80.2 Тромбоз глубоких вен левой нижней конечности. Поражение бедренно-подколенно-берцового венозного сегмента). Рекомендована постоянная эластическая компрессия нижних конечностей, антикоагулянтная терапия и курсовой прием поливалентных флеботоников.

Спустя 3 месяца после выписки из стационара пациент начал отмечать нарастающие боли в

поясничном отделе позвоночника, возникавшие сначала при подъеме тяжестей, а позже при длительном выполнении обычной физической нагрузки. В течение восьми следующих месяцев проводилось амбулаторное лечение с применением НПВС и физиотерапевтических методов (прогревания), которое не дало ожидаемого эффекта.

По результатам консультации врача-ревматолога было назначено дальнейшее обследование пациента, с предварительным диагнозом M80.5 Системный остеопороз. Спондилопатия. Компрессионные переломы тела позвонков L2, L5. Подозрение на миеломную болезнь.

Проведена магнитно-резонансная томография (октябрь 2016), выявлено наличие компрессионных переломов позвонков L2 и L5 с сопутствующей инфильтрацией окружающих тканей, а также остеопороз. Последующее проведение рентгеноденситометрии (15.05.2017.) позволило выявить признаки существенной остеопении в поясничном отделе позвоночника.

Ниже приведены данные лабораторных исследований пациента на тот момент:

Таблица 2.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПАЦИЕНТА N. НА МОМЕНТ  
ПРОВЕДЕНИЯ ДЕНСИТОМЕТРИИ.**

Показатели	Результаты	Норма
<i>HGB</i>	65 г/л	130 - 160
<i>WBC</i>	$9,9 \times 10^9$ /л	4 - 9
<i>PLT</i>	$229 \times 10^9$ /л	150 - 400
СОЭ	55 мм/час	2 - 10
Креатинин плазмы крови	167 ммоль/л	53-115
Холестерин общий	2,09 ммоль/л	1-6,2
$Ca^{2+}$ ионизированный	3,55 ммоль/л	2,15-2,57
Общий белок плазмы крови	146,8 ммоль/л	66,0 - 83,0

Ввиду ухудшения состояния пациента и выявления вышеуказанных изменений при проведении лабораторных и инструментальных исследований пациент направлен в областную медицинскую организацию для консультации. Заподозрено В-клеточное лимфопролиферативное

заболевание. С информированного согласия пациента была проведена стерильная пункция для уточнения диагноза. Результаты микроскопического исследования препарата пункциата представлены на Рис 3. и Рис 4.

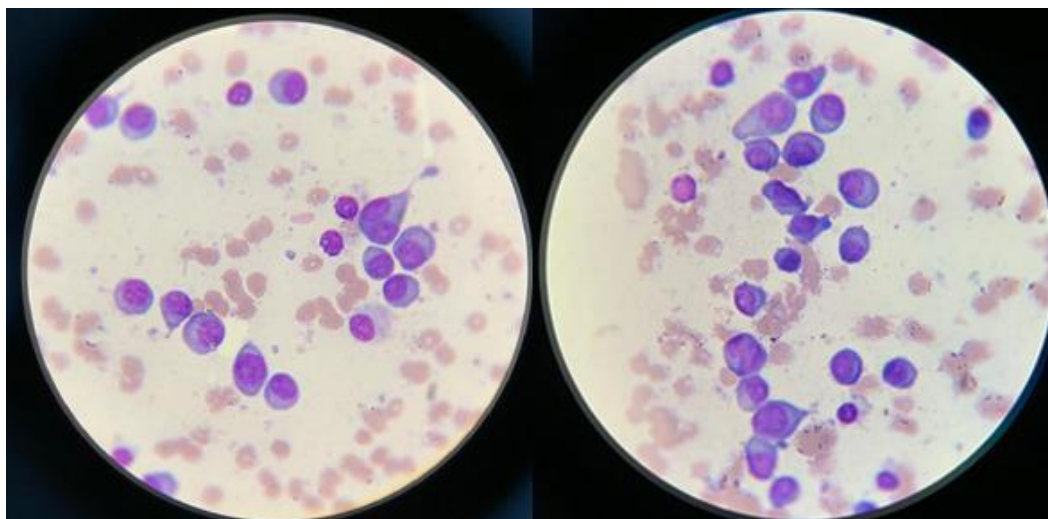


Рис. 3. Препарат стерильной пункции пациента N. Окраска по Май-Грюнвальду. Увеличение  $100 \times 1,25$ .

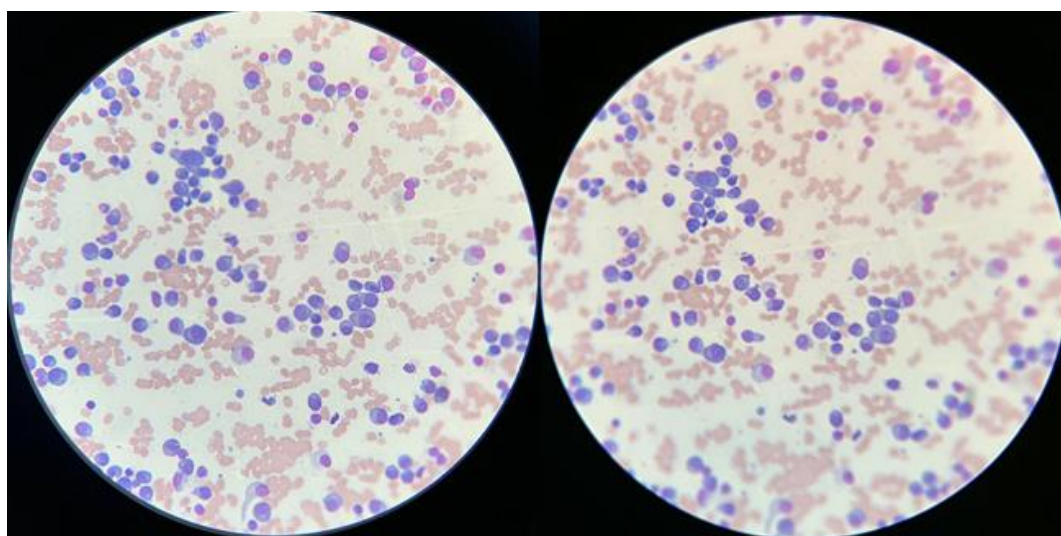


Рис. 4. Препарат стерильной пункции пациента N. Окраска по Май-Грюнвальду. Увеличение  $20 \times 0,40$ .

Морфологическое описание препарата: - препарат гиперклеточный; клетки расположены диффузно; - миелоидный росток: представлен единичными клетками высокой степени дифференцировки;

- эритроидный росток: представлен единичными ядерными клетками высокой степени дифференцировки;

- наблюдается плазмоклеточная инфильтрация высокой степени выраженности; плазматические клетки – 96%, с признаками анизоцитоза клеток и ядер, большое количество многоядерных, дольчатых клеток; признаки анаплазии с преобладанием незрелых форм плазматических клеток. Незрелые формы представлены клетками с эксцентрично расположенным крупным ядром, занимающим большую часть клетки, содержащим нуклеолы, голубовато-синей цитоплазмой с участками просветления вокруг ядра.

- мегакариоциты не обнаружены; встречаются единичные свободнолежащие тромбоциты.

Полученные результаты исследования пациента N. соответствуют морфологической картине миеломной болезни (С90.0 Множественная миелома, впервые выявленная). Клиническое подозрение объективно подтверждено. Помимо цитологического анализа пунктата костного мозга, также были проведены лабораторные исследования: иммунохимическое исследование белков сыворотки крови и мочи.

Пациент госпитализирован в гематологическое отделение для проведения дообследования и определения тактики лечения. После проведенного лечения выписан с улучшением. В течение 2 лет находится на амбулаторном лечении по месту жительства со стойкой ремиссией.

#### **Выводы:**

1. Внимание клиницистов было привлечено в первую очередь ведущим тяжелым состоянием пациента (I80.2 Тромбоз глубоких вен левой нижней конечности. Поражение бедренно-подколенно-берцового венозного сегмента), что в купе с отсутствием признаков выраженной протеинурии, протеинемии и почечной недостаточности затруднило своевременную диагностику миеломной болезни.

2. Обращает на себя внимание противоречие в результатах лабораторных анализов: высокое СОЭ без повышения количества лейкоцитов, умеренной нейтропении и умеренного лимфоцитоза в лейкоцитарной формуле; также наличие белка в результатах общего анализа мочи при отсутствии

лейкоцитоза в моче. Кроме того, по результатам биохимического исследования крови не было выявлено повышение общего количества белка.

3. Наличие миеломной болезни было заподозрено после выявления выраженного остеолита (M80.5 Системный остеопроз. Спондилопатия. Компрессионные переломы тела позвонков L2, L5. Подозрение на миеломную болезнь), остеопении, подтвержденных инструментальными методами, а также проведения микроскопического исследования стерильного пунктата.

#### **Список литературы:**

1. Луговская С.А., Почтарь М.Е. Гематологический атлас. 4-е издание, дополненное. Москва-Тверь: ООО «Издательство «Триада». 2016. С. 236-245.

2. Серегина Н.В., Честнова Т.В. Особенности существования бактерий в составе биопленок на примере уропатогенных кишечных палочек // Вестник новых медицинских технологий. 2010. Т. 17. № 4. С. 28-30.

3. Хромушин В.А., Честнова Т.В., Китанина К.Ю., Хромушин О.В. Методика работы по обобщенной оценке показателей здравоохранения // В сборнике: Общественное здоровье и здравоохранение: профилактическая и клиническая медицина 2010. С. 135-137.

4. Хромушин В.А., Честнова Т.В., Китанина К.Ю., Хромушин О.В. Особенности использования методики обобщенной оценки показателей здравоохранения в аналитической работе // В сборнике: Общественное здоровье и здравоохранение: профилактическая и клиническая медицина 2010. С. 117-125.

5. Хромушин В.А., Честнова Т.В., Китанина К.Ю., Хромушин О.В. Совершенствование обобщенной оценки показателей здравоохранения // В сборнике: Общественное здоровье и здравоохранение: профилактическая и клиническая медицина 2010. С. 125-135.

6. Щербакова Е.О., Ватазин А.В., Прокопенко Е.И., Катаева Е.В., Кошелев Р.В., Фоминых Н.М., Гулимова С.Ю. Трудности диагностики множественной миеломы, дебютировавшей синдромом ОПН // Нефрология и диализ. 2006. N 4. С. 370-374.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ ПРЯМОГО ПРОТИВОВИРУСНОГО ДЕЙСТВИЯ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ ГЕПАТИТОМ С

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.1.65.257](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.1.65.257)*Макашова Вера Васильевна,**Профессор, доктор медицинских наук**Омарова Хадиджат Гаджиевна,**кандидат медицинских наук,**Понежева Жанна Бетовна**доктор медицинских наук**ФБУН Центральный НИИ эпидемиологии Роспотребнадзора, г. Москва***АННОТАЦИЯ**

В статье представлена клиническая эффективность препаратов прямого противовирусного действия (ПППД) у больных хроническим гепатитом С (ХГС). Цель настоящего исследования: определить эффективность безинтерфероновых схем терапии больных ХГС, а также выяснить влияние новых методов лечения на возможность уменьшения стадии фиброза печени. Показана эффективность лечения, хорошая переносимость и уменьшение фиброза через год после окончания терапии.

**Ключевые слова:** хронический гепатит С, противовирусная терапия, фиброз печени.

**Введение:** Хронический гепатит С (ХГС) является серьезной проблемой во всех странах мира, в связи с его широкой распространенностью и высоким риском возникновения цирроза печени (ЦП) и гепатоцеллюлярной карциномы (ГЦК). По данным ВОЗ в мире зарегистрировано более 71 млн носителей ХГС. Каждый год вирусом гепатита С инфицируется от 3 до 4 млн человек и 399 тыс. человек умирает от болезней печени, связанных с вирусом гепатита С. [2, 4, 7]. В настоящее время продолжается существенное снижение цен на ПППД, что позволяет проводить лечение в ряде стран с низким и средним уровнем дохода, в том числе и в Российской Федерации.

**Материалы и методы**

В течение 2015–2018 гг. в исследование было включено 70 больных ХГС. Пациенты были обследованы на базе клинического отдела инфекционной патологии и научно-консультативного клинико-диагностического центра ФБУН «Центральный НИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора (далее – ЦНИИЭ).

Все исследования проводились в строгом соответствии с требованиями биомедицинской этики согласно Женевской конвенции о правах человека (1997) и Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации (2000) на основании разрешения локального этического комитета. В связи с этим у всех пациентов было получено письменное добровольное информированное согласие на проведение данной работы.

Критерии включения пациентов в исследование:

1. Пациенты разного пола в возрасте от 18 лет и старше.
2. Пациенты с верифицированным диагнозом ХГС и длительностью заболевания более 1 года.
3. Пациенты, ранее не получавшие ПВТ и/или получавшие ее, но без вирусологического ответа.
4. Наличие информированного согласия пациента на включение в исследование.

Критерии исключения пациентов из исследования:

1. Сопутствующий гепатит В, D или другие заболевания, вызывающие поражение печени.

2. ВИЧ-инфекция, туберкулез легких в анамнезе, аутоиммунные, онкологические, тяжелые соматические заболевания и болезни эндокринной системы.

3. Употребление наркотических средств в течение последних 6 мес., в том числе злоупотребление алкоголем.

4. Беременность.

Диагноз ХГС устанавливали на основании данных эпидемиологического анамнеза (указание на перенесенные операции и другие парентеральные вмешательства, переливания крови и ее компонентов, визиты к стоматологу, внутривенные инъекции наркотиков), клинико-анамнестических данных (наличие симптомов вирусного гепатита в течение 6 мес. и более, гепатоспленомегалии, определяемой при объективном исследовании физикальными методами и ультразвуковым исследованием (УЗИ) органов брюшной полости, результатов лабораторных исследований (характерные изменения биохимических показателей и обнаружение маркеров ВГС методами ИФА и ПЦР, генотипирование ВГС и определение вирусной нагрузки, фиброэластометрия печени).

Для строгой верификации диагноза и исключения вирусных гепатитов другой этиологии, а также ВИЧ-инфекции всем больным проводили анализ сыворотки крови на выявление HBsAg, анти-HBscore IgM/IgG, анти-VGD IgM/IgG, анти-VИЧ.

В исследование были включены 70 больных, из них 42 (60%) мужчины и 28 (40%) женщин в возрасте от 20 до 69 лет; средний возраст составил  $46,1 \pm 1,7$  года.

Распределение пациентов по возрасту было следующим: 20–40 лет – 26 (37%) человек, 41 год – 60 лет – 35 (50,0%), старше 60 лет – 9 (13%). У 55 (78,6%) больных выявлены сопутствующие заболевания, из них у 33 чел. (60%) обнаружены болезни желудочно-кишечного тракта.

При генотипировании ВГС у 44 (63,0%) больных был выявлен ВГС генотипа 1, у 21 (30,0%)

–генотип 3, генотип 2 – только у 4 – 5,6%). Еще у 1 (1,4%) пациента определены сразу 2 генотипа: 1b+ 2.

Высокую вирусную нагрузку (более  $4 \times 10^5$  МЕ/мл) регистрировали в 59% случаев (41 чел.), низкую – в 41% (29 чел.) Нормальная биохимическая активность выявлена у 33% (23 больных), умеренная (до 5 норм) – у 53% (37 чел.), высокая – (выше 5 норм) – только у 14% (10чел.).

Из 70 пациентов с ХГС 49 чел. (70%) ранее не получали противовирусной терапии (ПВТ), а 21

(30%) получали стандартную двойную ПВТ в разное время, но не ответили на нее.

Распределение больных по стадиям фиброза по данным фиброэластометрии до начала лечения представлено на рис. 1. Как видно, больше всего зарегистрировано больных со стадией фиброза F0 – 18 чел. (27%), а меньше – с F3 – 8 чел. (12%). Практически одинаковое количество пациентов имели стадии фиброза F1, F2 и F4.

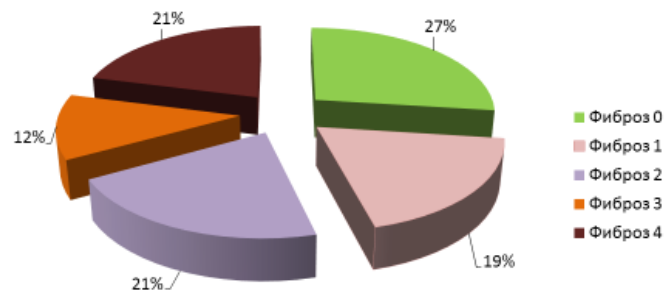


Рис. 1. Распределение больных ХГС по стадиям фиброза до начала лечения.

Согласно последним клиническим рекомендациям [2, 4], все больные ХГС, получали ПППД: при ВГС генотипа 1 – софосбувир 400 мг + ледипасвир 90 мг, а при генотипах 3 и 2 – софосбувир 400 мг + даклатосвир 60 мг в течение 12 недель. При стадии фиброза F4 курс ПВТ составил 24 недели.

Переносимость терапии была хорошей, нежелательные явления, требующие отмены препаратов не наблюдались. Побочные явления были зарегистрированы у 8 (11,4%) больных: тошнота – у 3, диарея – у 3, кожный зуд – у 1, головная боль – у 1 чел.

После 4 недель безинтерфероновой терапии РНК ВГС методом ПЦР (чувствительность метода – 10–15 МЕ/мл) не определялась у 66 больных (94,3%). У 4 пациентов (5,7%) РНК ВГС перестала определяться только через 8 недель. Им терапия была продлена еще на 4 недели. Из них у 3-х больных был 1в генотип, а у 1 – 3 генотип. 3 пациента были первичные (нелеченые), 1 – не

ответивший на комбинированную ПВТ. Фиброз 2 регистрировался у 3-х, а F1 – у 1 чел. Все ответили на лечение. УВО через 6 мес. после окончания лечения ПППД был достигнут у 100% больных. Следовательно, эффективность терапии был аналогичной, как у нелеченых (наивных), так и у пациентов, ранее не ответивших на ПВТ.

Через 1 год после окончания ПВТ на катамнез пришло 35 чел. Из них до начала лечения стадии фиброза распределялись следующим образом – рис. 2: F0 - 15 чел. (42,9%), F1 – 7 чел. (20%), F2 – 6 чел. (17,1%), F3 – 2 чел. (5,7%), F4 – 5 чел. (14,3%). Через 48 недель количество больных со стадией F0 увеличилось до 71,4% (25 чел.) и значительно уменьшилось со стадией F4 – 2,9% (всего 1 чел.) Необходимо подчеркнуть, что из 5 пациентов с F4 до начала терапии через 1 год после ее окончания у 2-х человек была зарегистрирована стадия F1, еще у 2-х – F3 и только 1 больного осталась стадия F4. Это свидетельствует о довольно быстром обратном развитии фиброза.





Рис.2. Количество больных с разными стадиями фиброза до противовирусной терапии и в анамнезе.

Результаты лечения препаратами ПППД согласуются с данными других исследователей [1,3,5,6,8,9].

Таким образом, лечение больных ХГС с применением безинтерфероновых схем успешно, что сопровождается высокой эффективностью – до 100%, минимальным влиянием на качество жизни пациентов и значимым повышением переносимости и безопасности. Это позволило полностью исключить интерфероны из схемы и достигнуть значительного повышения эффективности терапии. В результате сократилась продолжительность курса лечения; повысилось качество жизни, исчезли правила отмены; отпала необходимость оценки большинства предикторов ответа на терапию; появилась возможность назначать лечение пациентам, не ответившим на ПВТ, с ЦП и без него, а также больным с сопутствующей патологией. Конечно, схемы ПВТ, применяемые для лечения и/или повторного назначения терапии больным, не ответившим на первичный курс, будут постоянно уточняться по мере накопления данных, а схемы лечения будут совершенствоваться с появлением новых препаратов.

#### Выводы:

1. Показана клиническая эффективность препаратов прямого противовирусного действия как у первичных, так и не ответивших на комбинированную терапию, пациентов – в 100%.

2. Переносимость терапии была хорошей.

3. Побочные явления были невыраженными и наблюдались в 11,4%.

4. При последующем наблюдении в течение 1 года увеличилось количество пациентов с F0 с 42,9% до 71,4% (1,7 раз) и уменьшилось F4 – с 14,3% до 2,9% (4,9 раз).

#### Конфликт интересов/ Conflict of interest

Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

The authors declare no possible conflicts of interest.

#### Список литературы:

1. Bourliere M., Sukowski M.S., Omata M. et al. An intergrated safety and efficacy analysis of > 500 patients with compensated cirrhosis treated with ledipasvir/sofosbuvir with or without ribavirin. *Hepatology* 2014; 60: 239A.

2. EASL Recommendations on Treatment of Hepatitis C 2016. *J. Hepatol.* 2017; 66: 153–94.

3. Kowdley K.V., Gordon S.C., Reddy K.R., Rossaro L., Bernstein D.E., Lawitz E. et al. Ledipasvir and sofosbuvir for 8 or 12 weeks for chronic HCV without cirrhosis. *N. Engl. J. Med.* 2014; 370(20): 1879–88.

4. Recommendations for Testing, Managing, and Treating Hepatitis C. Changes made April 12, 2017. <http://www.hcvguidelines.org>

5. Sulkowski M.S., Gardiner D.F., Rodriguez-Torres M., Rajender R.K., Hassanein T., Jacobson et al. Daclatasvir plus Sofosbuvir for Previously Treated or Untreated Chronic HCV Infection. *N. Engl. J. Med.* 2014; 370: 211–21.

6. Welzel T., Petersen J., Herzer K., Ferenci P., Gschwantler M., Cornberg M., et al. Daclatasvir plus sofosbuvir with or without ribavirin for treatment of chronic HCV infection in patients with advanced liver disease: results of a European compassionate use program. *J. Hepatol.* 2016; 64 (Suppl 2): S825.

7. WHO Global hepatitis report, 2017.

8. Макашова В.В., Понежева Ж.Б. Эффективность безинтерфероновых схем терапии у больных хроническим гепатитом С. *Ж. Эпидемиол. инфекц. болезни. Актуал. вопр.* 2017; (6): С. 31-34.

9. Понежева Ж.Б., Семенова И.В. Безинтерфероновая терапия ХГС. *Лечащий врач* 2017; (2) <https://www.lvrach.ru/2017/02/15436659/>.

**ЦИТОКИНОВЫЙ ПРОФИЛЬ У ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ РАСЩЕЛИНОЙ ВЕРХНЕЙ ГУБЫ И НЕБА***Мусаходжаева Д.А., Шаронов С.Г.,**Институт иммунологии и геномики человека АН РУз,  
Бухарский государственный медицинский институт,**Бухара, Узбекистан***РЕЗЮМЕ**

У 210 детей с врожденной расщелиной верхней губы и /или неба в возрастном аспекте от 4 месяцев до 6 лет проводили определение уровня про- и противовоспалительных цитокинов. Результатами исследования показана патогенетическая роль и диагностическая значимость изученных цитокинов (IL-4, IL-6, IL-18 и MCP-1) у детей с врожденной расщелиной верхней губы и неба в возрастном аспекте, выраженность которых может быть критерием степени нарушения процесса ремоделирования костной ткани, что необходимо учитывать при проведении хирургического лечения у данной категории детей.

**Ключевые слова:** дети, врожденная расщелина верхней губы и/или неба, цитокины

Установлено, что в последнее время во всем мире прогрессивно возрастает количество детей с врожденными пороками развития, в том числе лица и челюстей [1,2,4,6]. В частности, врожденные расщелины верхней губы и неба - составляют около 13% всех врожденных пороков развития человека [2,4,7]. Врожденные пороки челюстно-лицевой области в связи с их частотой, тяжестью анатомических и функциональных нарушений, трудностью социальной адаптации пациентов, экономическими аспектами являются одной из важнейших проблем медицины [3,8,9].

Распространенность врожденных пороков развития человека является характеристикой состояния здоровья населения. По данным ВОЗ частота рождаемости детей с расщелиной губы и неба в среднем составляет 1:750 новорожденных (по России данный показатель колеблется от 1:1000 до 1:600 в разных регионах, в Узбекистане – от 1:1200 до 1:600), что составляет 20-30% от пороков развития челюстно-лицевой области (ЧЛО) [5,6].

Тяжесть порока развития лица обуславливается не только внешней обезображенностью, выраженными функциональными нарушениями, социальной ущербностью ребенка в дошкольном и школьном коллективах, конфликтной напряженностью и негативным психологическим фоном в семье, но и тем, что деформация вызывает соматические расстройства, приводящие к торможению роста и недоразвитию детского организма в целом [5,8,9].

Сохраняющиеся анатомические нарушения вызывают нарушение функций непосредственно пораженных и сопряженных с ними органов. Нарушается гармония развития нескольких областей, возникают так называемые сочетанные вторичные деформации. Особенности нервно-психического состояния детей резко отличаются от нормы, т.к. изменения органического характера ведут к непредсказуемым невротическим реакциям, связанным с астеническим синдромом и вегето-сосудистой дистонией организма в целом [3,5].

Одной из важных причин течения патологического процесса челюстно-лицевой

области являются нарушения в различных звеньях иммунитета. Проблема изменения состояния иммунной системы у детей с ВРГН, мало исследована. В постнатальной адаптации иммунной системы новорожденных детей одним из ведущих механизмов является активация системы цитокинов, которые играют важную роль в защите, запуская иммунные процессы. Изучение уровня содержания цитокинов, регулирующих индивидуальное развитие, физиологические функции и защитные реакции организма [4,5, 7, 8], позволяет получить информацию о функциональной активности клеток, стадии воспалительного процесса и его тяжести, соотношении процессов активации цитокин-продуцирующих Т-лимфоцитов, что имеет большое диагностическое и прогностическое значение [4,5,6,7].

**Цель** исследования – изучение роли сывороточных цитокинов, их диагностической значимости у детей с врожденной расщелиной губы и неба для обоснования новых подходов в реабилитации и профилактике развития осложнений на различных этапах лечения.

**Материалы и методы исследования.** Материалом для исследования явилась периферическая кровь 210 детей с врожденной расщелиной губы и/или неба, находившихся на разных этапах хирургического лечения в отделении детской челюстно-лицевой хирургии областной больницы г. Бухары. Больные дети составили 3 группы в зависимости от вида расщелины: 1-я группа - 55 детей с врожденной расщелиной верхней губы, 2-я группа - 75 детей с врожденной расщелиной неба и 3-я группа - 80 детей с врожденной расщелиной губы и неба. Эти группы детей были подразделены еще на 3 подгруппы в зависимости от возраста. В группе с врожденной расщелиной верхней губы : 1-я подгруппа - до 1 года, n=18; 2-я подгруппа - от 1 до 3 лет, n=22; 3-я подгруппа - от 3 до 6 лет, n=15. В группе с врожденной расщелиной неба: 1-я подгруппа - до 1 года, n=14; 2-я подгруппа - от 1 до 3 лет, n=24; 3-я подгруппа - от 3 до 6 лет, n=37. В группе с врожденной расщелиной верхней губы и неба: 1-я

подгруппа - до 1 года, n=43; 2-я подгруппа - от 1 до 3 лет, n=25; 3-я подгруппа - от 3 до 6 лет, n=12.

Группы контроля составили практически здоровые дети соответствующего возрастного диапазона. Концентрацию цитокинов периферической крови (IL-4, IL-6, IL-18 и MCP-1) определяли методом иммуноферментного анализа (ИФА) на анализаторе ASCENT (Финляндия) с использованием тест-систем (ЗАО «ВЕКТОР-БЕСТ», Новосибирск, Россия). Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью компьютерных программ «Microsoft Excel», «StatPlus 2009». Достоверность различия определяли при  $p < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** Анализ уровня про- и противовоспалительных цитокинов у детей с врожденной расщелиной губы и неба выявил следующие особенности в зависимости от возрастного диапазона. В наших исследованиях в

группе детей до 1 года при врожденной расщелине верхней губы наблюдалась достоверное повышение уровня IL-4 –  $12,7 \pm 1,57$  пг/мл ( $P < 0,001$ ), (табл.1).

У детей с врожденной расщелиной неба этот параметр был повышен в 7,7 раза по сравнению с показателем контрольной группы ( $16,8 \pm 1,59$  пг/мл), ( $P < 0,001$ ). Но максимальное значения было выявлено у детей с сочетанной формой расщелины ( $P < 0,001$ ).

В группе детей от 1 года до 3 лет при врожденной расщелине верхней губы наблюдалась тенденция к повышению уровня IL-4 -  $11,3 \pm 1,56$  пг/мл, у детей с врожденной расщелиной неба наблюдалась достоверное повышение -  $13,8 \pm 1,39$  пг/мл ( $P < 0,05$ ), а у детей с сочетанной патологией уровень IL-4 был еще выше -  $16,7 \pm 1,96$  пг/мл ( $P < 0,01$ ).

Таблица 1.

**УРОВЕНЬ IL -4 У ОБСЛЕДОВАННЫХ ДЕТЕЙ, (M±M, ПГ/МЛ)**

Группы	Возрастные группы		
	От 0 до 1 года	1 - 3 года	3 – 6 лет
Контр. группа	$2,18 \pm 0,31$	$9,16 \pm 0,82$	$6,35 \pm 0,61$
ВРВГ	$12,7 \pm 1,57^*$	$11,3 \pm 1,56$	$9,5 \pm 0,98^*$
ВРН	$16,8 \pm 1,59^*$	$13,8 \pm 1,39^*$	$8,9 \pm 0,9^*$
ВРВГиН	$22,6 \pm 2,13^*$	$16,7 \pm 1,96^*$	$14,3 \pm 1,25^*$

Примечание: \* Значения достоверны по отношению к контрольной группе ( $P < 0,05-0,001$ )

У детей в возрасте от 3 до 6 лет уровень IL-4 был достоверно повышен при всех формах расщелины, ( $P < 0,05$ ), но максимальное значение IL-4 в этой возрастной группе наблюдалось при врожденной расщелине верхней губы и неба -  $14,3 \pm 1,25$  пг/мл, ( $P < 0,05$ ).

Таким образом, уровень противовоспалительного цитокина IL-4 при врожденных расщелинах губы и/или неба во всех возрастных группах был повышенным. Возможно, это связано со стимуляцией эозинофилов и моноцитов. В этом возрасте наблюдается частота заболеваний верхних дыхательных путей, связанных с аллергией.

Существенное значение придают IL-6, который стимулирует ранние этапы гемопоэза и остеокластогенеза. Он синтезируется в культуре как стромальных, так и остеобластных клеток в ответ на некоторые гормональные стимулы (ПТГ, кальцитриол). IL-6 способствует костной резорбции и усилению остеокластогенеза. Важную роль в регуляции остеокластогенеза играют IL-2,

MCP-1 и IL-4 ингибиторы резорбции костной ткани. Из анализа литературных данных следует, что IL-6 выполняет роль факторов роста предшественников остеокластов и оказывает опосредованный эффект на резорбцию костной ткани, в то время как IL-2 стимулирует этапы созревания остеокластов [5,6].

Анализ результатов проведенных исследований показал, что уровень IL-6 у детей в возрасте до 1 года при врожденной расщелине верхней губы достоверно повышен, ( $P < 0,01$ ) (табл.2). У детей с врожденной расщелиной неба уровень этого цитокина почти в 3 раза был выше контрольных значений, ( $P < 0,01$ ). А при врожденной расщелине губы и неба этот показатель был в 3,7 раза выше значений контрольной группы, ( $P < 0,01$ ). Необходимо отметить, что достоверное различие наблюдалось в отношении значений группы с врожденной расщелиной губы и неба и группы детей с врожденной расщелиной верхней губы ( $P < 0,05$ ).

Таблица 2.

**УРОВЕНЬ IL -6 У ОБСЛЕДОВАННЫХ ДЕТЕЙ, (M±M, ПГ/МЛ)**

Группы	Возрастные группы		
	От 0 до 1 года	1 - 3 года	3 – 6 лет
Контр. группа	$4,8 \pm 0,43$	$6,07 \pm 0,63$	$5,15 \pm 0,5$
ВРВГ	$12,8 \pm 1,43^*$	$5,84 \pm 0,66$	$6,3 \pm 0,74$
ВРН	$14,3 \pm 1,58^*$	$6,97 \pm 0,73$	$8,5 \pm 1,03^*$
ВРВГиН	$17,6 \pm 1,9^{**}$	$5,4 \pm 0,57$	$7,8 \pm 1,28^*$

Примечание: \* Значения достоверны по отношению к контрольной группе

\*\*Значения достоверны по отношению к группе ВРВГ

( $P < 0,05-0,001$ )

Анализ результатов у детей в возрасте от 1 года до 3 лет показал, что при всех видах врожденной расщелины уровень IL-6 был в пределах значений контрольной группы. Так, у детей с врожденной расщелиной губы в среднем уровень был  $-5,84 \pm 0,66$  пг/мл, у детей с врожденной расщелиной неба  $-6,97 \pm 0,73$  пг/мл и у детей с сочетанной патологией  $-5,4 \pm 0,57$  пг/мл.

Что касается детей в возрасте от 3 до 6 лет, то достоверная разница в содержании IL-6 была у детей с врожденной расщелиной губы  $-8,5 \pm 1,03$  пг/мл, ( $P < 0,05$ ) и у детей с врожденной расщелиной губы и неба  $-7,8 \pm 1,28$  пг/мл, ( $P < 0,05$ ).

Таким образом, уровень IL-6 был резко повышен при врожденных расщелинах у детей в возрастном аспекте до 1 года. Поскольку существенное значение IL-6 придается стимулированию ранних этапов гемопоэза, способствованию костной резорбции и усилению остеокластогенеза, то его повышенный уровень, возможно, связан с нарушением этапа остеокластогенеза у детей раннего возраста.

IL-18 продуцируется в основном макрофагами, в том числе Купферовскими клетками печени, и дендритными клетками [6]. Кроме того, мРНК IL-18 у человека обнаружена в клетках скелетной мускулатуры, кератиноцитах, миеломоноцитарных гемопоэтических клеточных линиях [3]. Тот факт, что экспрессия гена IL-18 столь широко представлена в различных типах клеток, свидетельствует об участии этого цитокина не только в формировании иммунного ответа, но

также и в регуляции других физиологических процессов в различных тканях и органах. IL-18 обладает плеiotропными эффектами в отношении многих типов клеток и влияет на секрецию различных по своей функциональной направленности медиаторов. Есть данные как о про-, так и противовоспалительной активности IL-18. IL-18 стимулирует продукцию таких провоспалительных цитокинов, как IL-2, IL-6, IL-8, IL-1 $\beta$  и противовоспалительных: IL-4, IL-13 [4,5,6].

В наших исследованиях было выявлено, что в группе детей до 1 года уровень IL-18 достоверно повышен при всех видах врожденной расщелины, (табл.3). Так, у детей с врожденной расщелиной губы уровень IL-18 был в 1,4 раза выше значений контрольной группы  $-263,2 \pm 25,8$  пг/мл, ( $P < 0,05$ ), а у детей с врожденной расщелиной неба этот цитокин был выше значений контрольной группы в 1,75 раза, ( $P < 0,05$ ). Максимальное значение IL-18 было зафиксировано при врожденной расщелине верхней губы и неба  $-515,3 \pm 50,7$  пг/мл, ( $P < 0,01$ ).

Анализ результатов исследования уровня IL-18 у детей в возрастной группе 1-3 года показал, что максимальное значение его наблюдалось при врожденной расщелине верхней губы и неба  $-1045,3 \pm 86,2$  пг/мл, ( $P < 0,001$ ). У детей с врожденной расщелиной неба уровень IL-18 был в 2,3 раза выше значений контрольной группы  $-689,7 \pm 65,2$  пг/мл, ( $P < 0,01$ ). А у детей с врожденной расщелиной губы содержание IL-18 превышало почти в 2 раза значение контрольной группы  $-586,3 \pm 52,7$  пг/мл, ( $P < 0,01$ ).

Таблица 3.

### УРОВЕНЬ IL -18 У ОБСЛЕДОВАННЫХ ДЕТЕЙ, (M $\pm$ M, ПГ/МЛ)

Группы	Возрастные группы		
	От 0 до 1 года	1 - 3 года	3 – 6 лет
Контр. группа	193,5 $\pm$ 13,6	294,7 $\pm$ 16,7	217,4 $\pm$ 12,04
ВРВГ	263,2 $\pm$ 25,8*	586,3 $\pm$ 52,7*	398,2 $\pm$ 30,5*
ВРН	338,4 $\pm$ 37,18 *	689,7 $\pm$ 65,2*	421,5 $\pm$ 49,6*
ВРВГиН	515,3 $\pm$ 50,7* **	1045,3 $\pm$ 86,2* **	799,1 $\pm$ 62,5* **

Примечание: \* Значения достоверны по отношению к контрольной группе

\*\*Значения достоверны по отношению к группе ВРВГ и ВРН ( $P < 0,05-0,001$ )

Анализ данных у детей в возрасте от 3 до 6 лет показал также повышенный уровень IL-18 при всех видах врожденной расщелины. У детей с врожденной расщелиной неба он был повышен почти в 2 раза, ( $P < 0,05$ ). А у детей с сочетанной патологией челюстно-лицевой области уровень данного цитокина был повышен в 3,7 раза, ( $P < 0,001$ ).

Таким образом, уровень IL-18 у детей с врожденной расщелиной губы и/или неба был достоверно повышенным при всех возрастных группах. Повышенный уровень этого цитокина свидетельствует о влиянии нарушений процессов созревания остеокластов на функции иммунокомпетентных клеток, которые способствуют усилению синтеза данного цитокина.

Как известно, IL-18 в ряду иммунорегуляторных медиаторов занимает особое положение, так как он является одним из ключевых цитокинов формирования врожденного и приобретенного иммунного ответа, дифференцировки и функциональной активности макрофагов, дендритных клеток и Т-лимфоцитов [2,3,4]. В связи с наличием столь разнообразных активностей у этого цитокина, он принимает участие не только в защитных реакциях организма, но также и в патогенезе многих заболеваний, сопровождающихся хроническим воспалением и деструкцией тканей [ ]. Следовательно, уровень IL-18 может быть прогностическим критерием развития нарушений в системе иммунитета у детей с врожденной расщелиной губы и/или неба.

Моноцитарный хемоаттрактантный протеин-1 (MCP-1) относится к большому семейству хемотаксических цитокинов, вызывающих миграцию лейкоцитов в зону воспаления. MCP-1 широко вовлекается в нормофизиологические (ангиогенез) и патофизиологические процессы в организме [4,6]. Источником синтеза MCP-1 служит широкий спектр клеток: фибробласты, моноциты и макрофаги, эндотелиоциты, лейомиоциты, кардиорабдомиоциты, кортикальные эпителиоциты почки, кератиноциты, эпителиоциты линии НЕР-2, интестинальные эпителиоциты, остеобласты, адипоциты печени, хондроциты, меланоциты, мезотелиоциты, клетки стромы костного мозга, астроциты [7,8].

И в связи с вышесказанным, нами было проведено исследование по изучению уровня MCP-

1 у детей с врожденными расщелинами губы и/или неба в возрастном аспекте. Как видно из таблицы 4, у детей до 1 года уровень данного хемокина был повышенным при всех формах расщелины. Так, при врожденной расщелине губы уровень MCP-1 был повышен в 1,36 раза, ( $P<0,05$ ). При врожденной расщелине губы уровень MCP-1 был еще выше - ( $P<0,01$ ). Однако, при сочетанной патологии, уровень данного цитокина превышал данные контрольной группы в 3 раза, ( $P<0,001$ ). Необходимо отметить, что значение MCP-1 у детей с сочетанной расщелиной было выше не только значений контрольной группы, но и значений детей с расщелиной губы ( $P<0,01$ ) и расщелиной неба ( $P<0,05$ ).

Таблица 4.

## УРОВЕНЬ MCP-1 У ОБСЛЕДОВАННЫХ ДЕТЕЙ, (M±M, ПГ/МЛ)

Группы	Возрастные группы		
	От 0 до 1 года	1 - 3 года	3 – 6 лет
Контр. группа	223,4 ± 17,1	178,4 ± 15,6	148,5 ± 8,78
ВРВГ	305,4 ± 29,8*	213,7 ± 21,3	273,6 ± 25,5*
ВРН	426,2 ± 41,1 *	378,5 ± 32,5*	295,8 ± 27,6*
ВРВГиН	679,1 ± 52,3* **	566,4 ± 49,2* **	367,1 ± 43,8*

Примечание: \* Значения достоверны по отношению к контрольной группе

\*\*Значения достоверны по отношению к группе ВРВГ и ВРН

( $P<0,05-0,001$ )

Анализ результатов исследования у детей с различными видами расщелин в возрасте от 1 года до 3-х лет показал, что при врожденной расщелине губы наблюдалась только тенденция к повышению, а у детей с расщелиной неба было достоверное повышение уровня MCP-1, ( $P<0,01$ ). А у детей с врожденной расщелиной губы и неба уровень MCP-1 был выше контрольных значений в 3,17 раз, ( $P<0,001$ ).

Результаты исследований уровня MCP-1 у детей в возрасте 3-6 лет так же показали возрастание его у больных детей. Так, уровень MCP-1 у детей с врожденной расщелиной губы был в 1,84 раза выше значений контрольной группы ( $P<0,05$ ), а у детей с врожденной расщелиной губы он составил в среднем  $295,8 \pm 27,6$  пг/мл, что почти в 2 раза выше контрольных значений ( $P<0,01$ ). У детей с врожденной расщелиной губы и неба уровень этого цитокина был более чем в 2 раза выше контрольных значений ( $P<0,01$ ).

Таким образом, исследование возрастной динамики содержания про- и противовоспалительных цитокинов у детей с врожденной расщелиной губы и/или неба (ВРГН) показало, что в возрастной группе до 1 года при расщелине верхней губы и неба резко повышены уровни IL-4 и IL-6, а у детей в возрасте 3-6 лет, повышены уровни IL-18 и MCP-1, а у детей в возрасте от 1 года до 3 лет, уровень IL-18 резко повышен.

Исследование возрастной динамики содержания про- и противовоспалительных цитокинов у детей с врожденной расщелиной неба

показало несколько иной характер изменений, заключающийся прежде всего в резком увеличении содержания IL-18 у детей в возрастном диапазоне от 1 года до 3 лет. Уровень IL-4 был максимально повышен у детей самой младшей группы, в то время как у детей в возрасте от 1 до 3 лет и у детей до 6 лет содержание данного цитокина было одинаковым. Уровень MCP-1 был примерно одинаковым у всех обследованных больных детей. Наряду с этим, уровень IL-6 был максимально повышенным у детей раннего возраста.

Анализ уровня про- и противовоспалительных цитокинов у детей с врожденной расщелиной губы и неба выявил следующие особенности в зависимости от возрастного диапазона. Уровень всех изученных цитокинов значительно отличались от показателей контрольной группы. Из всех изученных цитокинов, наиболее резко было повышено содержание противовоспалительного цитокина IL-4 (в 10 раз). Уровень IL-6 наиболее высоким был у детей до 1 года, а наиболее высокий уровень IL-18 был у детей в возрасте от 3 до 6 лет. Содержание моноцитарного хемотаксического протеина 1 было повышено у всех детей с максимальным значением у детей до 3 лет.

Следует учесть также, что IL-18 играет центральную роль среди многих факторов, стимулирующих чрезмерную остеокластную активность, в связи с чем его более низкий уровень, чем MCP-1, может быть свидетельством существенных нарушений ремоделирования костной ткани при ВРВГиН у детей различных возрастных групп.

Наряду с этим, установленный нами характерный для ВРВГиН высокий уровень продукции противовоспалительного IL-4, отмечаемого в различных возрастных группах обследованных детей, также следует считать прогностически неблагоприятным фактором, поскольку известно, что IL-4 подавляет образование остеокластов и является потенциальным ингибитором костной резорбции [4].

Таким образом, показана патогенетическая роль и диагностическая значимость изученных цитокинов (IL-4, IL-6, IL-18 и MCP-1) у детей с врожденной расщелиной верхней губы и неба, выраженность которых может быть критерием степени нарушения процесса ремоделирования костной ткани, что необходимо учитывать при проведении хирургического лечения у данной категории детей.

### Литература

Ешиев А.М., Дарбишев Э.П., Давыдова А.К. Частота и причины рождаемости детей с врожденными расщелинами по Южному региону Кыргызстана // Молодой ученый. — 2014. — №21. — С. 39-41.

Игнатъева О.В. Врожденные расщелины верхней губы и неба у детей в Чувашской Республике // Современные проблемы науки и образования 2013. - №3. - С.181

Колесникова Н. В., Кондратьева Е. И. и др. Возрастные и половые особенности некоторых цитокинов крови здоровых детей // Кубанский

научный медицинский вестник. – 2017. – № 6 (129). – С. 68–72.

Нестерова И. В., Клещенко Е. И., Чудилова Г. А., Смерчинская Т. В., Сапун О. И., Ломтатидзе Л. В., Сторожук С. В., Роменская В. А. Особенности цитокинового профиля здоровых новорожденных // Мат. XVI Межд. конгресса по реабилитации в медицине и иммунореабилитации // Аллергология и иммунология. – 2011. – Т. 12. № 1. – С. 133.

Симбирцев А. С. Цитокины – классификация и биологические функции // Цитокины и воспаление. – 2004. – Т. 3. № 2. – С. 16–22.

Митропанова М. Н., Гайворонская Т. В., Любомирская Е. О. Цитокины крови у детей с врожденными расщелинами губы и неба. // Кубанский научный медицинский вестник., 2016., №4 (169), С.79-81

Супиев Т.К., Мамедов Ад.А.,Негаметзянов Н.Г. Врожденная расщелина верхней губы и неба (этиология, патогенез, вопросы медико-социальной реабилитации) // Монография, Алма-Аты, 2013, 238с.

Celikoglu M, Buyuk SK, Sekerci AE, Ucar FI, Cantekin K Three-dimensional evaluation of the pharyngeal airway volumes in patients affected by unilateral cleft lip and palate // Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2014;145(6):780-6.

Lopes de Rezende Barbosa G, Pimenta LA, Pretti N, Golden BA, Roberts J, Drake AF Difference in maxillary sinus volumes of patients with cleft lip and palate // Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2014;78(12):2234-6.

## РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ГЕПАТИТА Е НА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ))

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.1.65.259](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.1.65.259)

<sup>1</sup>Семенов С.И., <sup>2</sup>Кузин С.Н., <sup>3</sup>Писарева М.М., <sup>4,5</sup>Степанов К.М., <sup>3</sup>Комиссаров А.Б., <sup>3</sup>Фадеев А.В., <sup>3</sup>Егорова А.А., <sup>1</sup>Платонов Ф.А., <sup>5</sup>Румянцева Т.Д.

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им.М.К. Аммосова»,  
Медицинский институт, г.Якутск

<sup>2</sup> ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, г.Москва

<sup>3</sup>ФГБУ «НИИ гриппа» Минздрава России, г.Санкт-Петербург

<sup>4</sup>ФГБНУ Якутский научный центр комплексных медицинских проблем, г.Якутск

<sup>5</sup>ФГБОУ ВО «Якутская ГСХА», г. Якутск

### АННОТАЦИЯ

Создавшаяся неблагополучная эпидемиологическая ситуация в республике по всем этиологическим формам вирусных гепатитов, в том числе гепатита Е, в настоящее время указывает на необходимость изучения вируса гепатита Е, значение диких и домашних животных в передаче инфекции человеку.

По результатам серологических, молекулярно-биологических исследований выявлена высокая заболеваемость и инфицированность населения республики всеми известными вирусами гепатита. Также обнаружена повышенная циркуляция в арктической зоне России такого вируса гепатита как Е, ранее считавшегося тропической инфекцией.

Дальнейшее изучение данной проблемы позволило бы определение степени инфицированности населения известными и редко встречающимися вирусами гепатитов и их биологической опасности для популяции.

### ANNOTATION

The unfavorable epidemiological situation in the country in all etiological forms of viral hepatitis, including hepatitis E, currently indicates the need to study the hepatitis E virus, the importance of wild and domestic animals in transmitting infection to humans.

According to the results of serological, molecular biological studies revealed a high incidence and infection of the population of the republic with all known hepatitis viruses. Also found is an increased circulation in the Arctic zone of Russia of such a hepatitis virus as E, previously considered a tropical infection.

Further study of this problem would allow the determination of the degree of infection of the population with known and rarely occurring hepatitis viruses and their biological danger to the population.

**Ключевые слова:** HEV-инфекцией, хронический гепатит В, С, генотип, а-HEV.

**Key words:** HEV infection, chronic hepatitis B, C, genotype, a-HEV.

**Введение.** Гепатит Е относится к группе пероральных гепатитов и также представляет важную проблему здравоохранения стран всего мира и по некоторым оценкам одна треть населения мира инфицирована HEV-инфекцией [1]. Исследования показывают повсеместное распространение вирусных гепатитов. Во многих странах Европы выявляемость серологических маркеров у доноров колеблется от 1,3% в Италии до 52% во Франции, а в группах риска – у фермеров, охотников – этот диапазон варьирует от 1,3% до 52% [2,3]. Традиционно считалось, что источником инфекции гепатита Е является больной с острой формой гепатита и преимущественно проявляется среди населения тропических, субтропических стран в виде вспышки острого гепатита [4,5,6]. Исследования последних лет показали, что вирусный гепатит Е не только антропонозное заболевание, как ранее считалось, но и может быть зооантропонозной [7]. Причем, генотипы 1 и 2 вызывают заболевание у человека, а генотипы 3, 4 – у различных диких и домашних животных (свиней, коров, лошадей, оленей, собак, уток) [8,9,10,11,12]. Сходство штаммов гепатита Е, выделенных у морских свинок, из сточных вод и у большого гепатитом Е составляло 93-100% [13]. В литературе имеются сведения о заболевании острым гепатитом Е после употребления недостаточно термически приготовленного мяса оленя и кабана [14]. У больных с хроническим вирусным гепатитом любой этиологии суперинфицирование вирусом гепатита Е может вызвать острую печеночную недостаточность или прогрессирование хронического гепатита до стадии цирроза печени [15]. Часто HEV-инфекция встречается у пациентов с иммуносупрессией, у которых возможно задержка или отсутствие выраженного гуморального иммунного ответа на инфекцию. Россия не относится к эндемичным регионам в отношении гепатита Е, особенно ее северные территории. Исходя из того, что создалась неблагоприятная эпидемиологическая ситуация в республике по всем этиологическим формам вирусных гепатитов, в том числе гепатита Е, в настоящее время созрела необходимость изучения вируса гепатита Е, значение диких и домашних животных в передаче инфекции человеку.

**Методы и материалы.** Нами проведены исследования по широте распространения маркеров вирусного гепатита Е среди населения одного из северных регионов России – Якутии. В течение 2015 года с целью определения широты распространения маркеров вирусного гепатита Е серологические (ИФА) и молекулярно-биологические (ПЦР) исследования проведены у

148 человек из разных районов республики. Методом ИФА исследования проводили на наличие а-HEV-IgG у 148 человек. В Таттинском районе обследованы 29 человек, в Усть-Алданском районе – 35. Население данных районов занята скотоводством, и основной продукт питания из животного сырья, т.е. мясо крупного рогатого скота (говядина). Из Среднеколымского района, где основным занятием населения является оленеводство и основной продукт питания – оленина, исследовано всего сывороток крови у 12 человек. Обследованы больные хроническими гепатитами В и С в количестве 13 человек и 59 условно-здоровых – сотрудники дома инвалидов и престарелых.

Методом ИФА исследования проводили на наличие HBsAg, а-HBsAg (мЕд/мл), а-HBc-суммарные, а-HBc IgM, а-HBeAg, а-HBe IgG, а-HDV, а-HDV-IgM, а-HCV, спектр CORE, NS3, NS4, NS5, а-HEV-IgG. Для детекции маркеров вирусных гепатитов использовали тест-системы «Гепаскан HBsAg» и «Гепаскрин» производства ЗАО «Биосервис», г. Москва, «Вектоген D – антигелатрип», производства ЗАО «Вектор-Бест», г. Новосибирск, «Anti-HBc EIA» Cobas Core, Хоффманн Ла Рош (Швейцария). Количественное определение анти-HBs проводили с использованием иммуноферментной тест-системы «anti-HBs Quant EIA II Roche» на автоматическом анализаторе Cobas Core II, фирмы «Hoffmann La Roche» (Швейцария). Методом ПЦР выделяли РНК HCV-количественный с последующим генотипированием HCV, ДНК HBV-количественный, РНК HDV-качественный.

**Результаты.** Анализ заболеваемости ВГ (вирусными гепатитами) по данным серологических исследований выявил высокую интенсивности течения эпидемического процесса среди населения Республики Саха (Якутия). Анализ представленных исследований показал, что среди населения республики имеет место высокая доля серопозитивных лиц по всем вирусным гепатитам с максимальными показателями гепатита С в группе условно-здоровых лиц (23,2%), гепатита В (20,2%), гепатита Е (21,2%). Настораживает высокое инфицирование HBsAg-позитивных лиц маркерами вируса гепатита D (30%). Сообщается о существовании большого количества генетических вариаций изолятов HEV. В настоящее время признаны четыре основные генотипы HEV: генотипы 1 и 2, которые характерны при эпидемических вспышках в человеческом сообществе неиндустриальных стран, а генотипы 3 и 4 – вызывают заболевание среди диких и домашних животных (зоонозные) в развивающихся

и развитых странах. Причем генотипы 3 и 4 вируса E, выделенные от свиней, оленей, пятнистого мангуста, овец и кроликов, генетически отличались [6]. Учитывая повсеместное распространение вируса гепатита E, возникновение вспышек заболеваемости среди различных групп населения, расположенных вдоль водоемов, где находятся различные хозяйства по разведению домашних животных (свинокомплексы, фермы и т.д.) нами проведено исследование широты распространения маркеров вирусного гепатита E среди населения различных районов республики, отличающихся видом животноводства

Республика Саха (Якутия) – обширная территория, с большой протяженностью с севера на юг, что определяет наличие существенных климато-географических особенностей различных ее регионов. Значительная часть территории РС (Я) лежит в зоне вечной мерзлоты. В связи с этим эндемичный для тропических стран вирусный гепатит E не подлежал тестированию больных вирусным гепатитом и при мониторинговых исследованиях. Плотность населения и его этнический состав различается в районах РС (Я), что во многом определяет особенности эпидемического процесса инфекционных заболеваний и, в частности, вирусных гепатитов с различным механизмом передачи возбудителей. Условно территория Республики Саха (Якутия) разделена на три зоны: арктическую, сельскохозяйственную и промышленную. При этом арктические улусы характеризуются, в первую очередь, следующими климато-географическими особенностями: расположены севернее 65 градуса с.ш., отличаются суровым климатом и сравнительно низким уровнем социально-экономического развития. Кроме того, в районах арктической зоны проживают, как правило, малочисленные народности (эвены, чукчи, юкагиры и др.). Плотность населения в этой зоне весьма невелика. Основная сельскохозяйственная деятельность в арктической зоне – оленеводство. Из этой зоны в данной публикации представлены Среднеколымский и Оленекский районы.

Основной продукт питания населения этих районов – мясо северных диких и домашних оленей. В этих районах широко развита выделка меховых изделий и обработка шкур оленей и других животных. Для сельскохозяйственной группы улусов наиболее отличительными признаками являются существенное преобладание сельского населения, занимающегося скотоводством (крупный рогатый скот, коневодство, свиноводство), сравнительно низкий объем промышленной продукции, наибольшие посевные площади. Из этой группы районов обследовано на маркеры вирусного гепатита E население Усть-Алданского и Таттинского районов, как наиболее густонаселенных и с более развитым сельским хозяйством. Для промышленной группы характерны следующие признаки: сосредоточение городского населения, высокий объем промышленной продукции, относительно высокий уровень среднемесячной зарплаты и розничного товарооборота, высокий объем перевозки грузов, слабое развитие агропромышленной инфраструктуры. В данном исследовании представлены результаты обследования сотрудников дома престарелых г. Якутска.

Широта распространения вируса гепатита E среди населения различных районов показана на рисунке 1. Необходимо отметить, что показатели широты распространения маркеров вируса гепатита E по четырем районам сильно не отличаются. Общим для этих четырех районов является высокая частота обнаружения a-HEV IgG. Так среди взрослого населения города Якутска этот маркер выявлен в 23,1% случаев, Таттинского, Усть-Алданского, Среднеколымского районов – 20,0%, 19,4%, 18,2% случаев соответственно. Необходимо отметить отчетливое снижение частоты обнаружения a-HEV IgG у здорового населения Оленекского района. Так среди 86 обследованных в п. Харыйаалах Оленекского района, где в основном проживают оленеводы и их семьи, a-HEV IgG в сыворотке крови обнаружены лишь у 4 человек, что составило 4,65%.

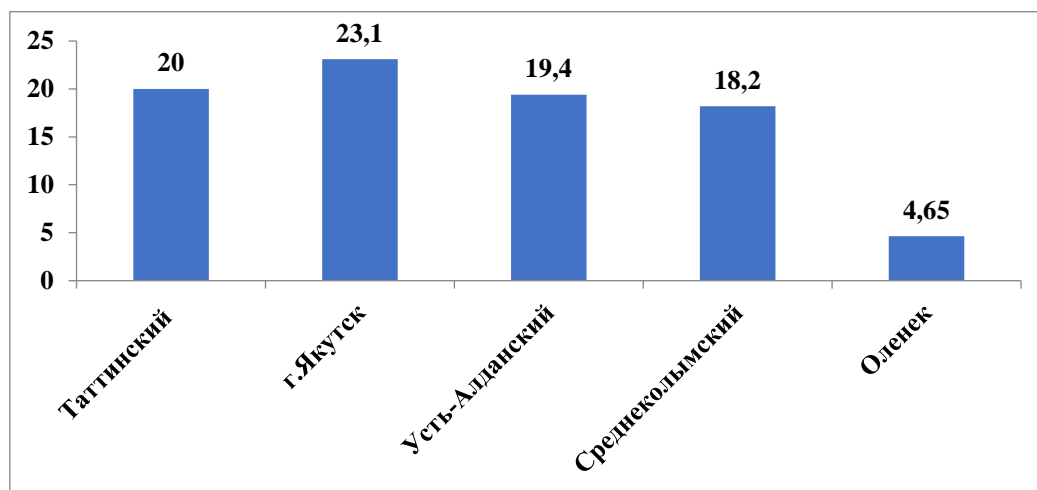


Рисунок 1. Широта распространение маркера вируса гепатита E (a-HEV IgG) среди населения различных районов Республики Саха (Якутия), показатели в %.



Полученные данные свидетельствуют о широком распространении вируса гепатита Е среди населения республики не зависимо от видов хозяйствования.

С целью изучения источника инфекции были проанализированы результаты обнаружения

маркеров вируса гепатита Е среди населения, занимающегося скотоводством и оленеводством. Среди населения скотоводческих районов маркеры вирусного гепатита Е (a-HEV IgG) выявлены у 21,8% обследованных, среди оленеводческих районов – у 16,6%.

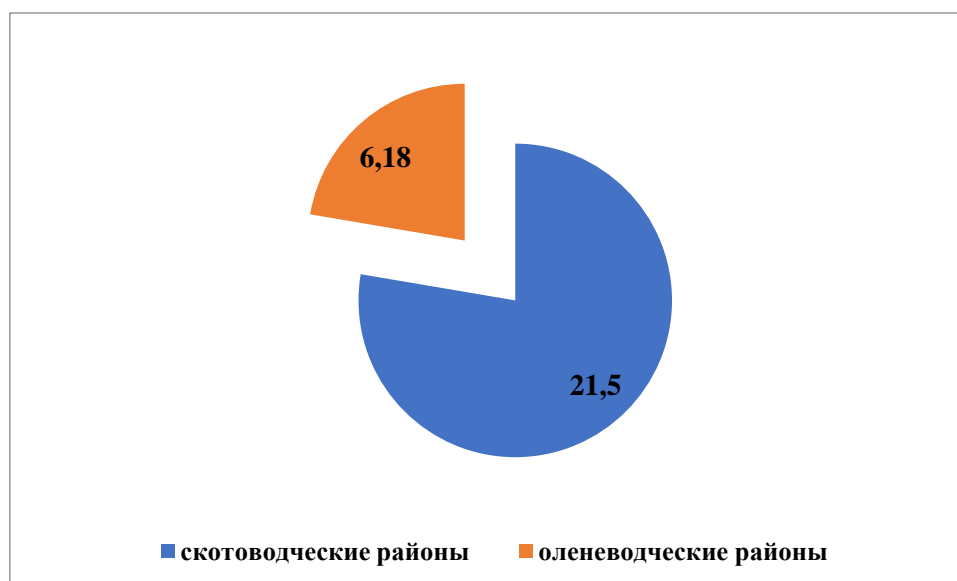


Рисунок 2. Распространенность маркера гепатита Е – a-HEV I gG среди районов различного вида хозяйствования (олeneводство, скотоводство), показатели в %.

Наши исследования показали высокую циркуляцию вируса Е среди условно-здоровых и больных вирусным гепатитом В и С – 21,2% и 22,4% соответственно. Однако наличие антител к вирусу гепатита не позволяет судить об уровне инфицированности населения, так как антитела могут сохраняться пожизненно у реконвалесцентов после перенесенного острой формы вирусного

гепатита или антитела могут не сформироваться у лиц с иммуносупрессией. Для оценки истинной инфицированности нами были проведены дополнительные исследования по оценке частоты выявления ДНК вируса В (HBV), РНК вируса С (HCV) среди серопозитивных лиц. Суммарные результаты ИФА и ПЦР исследований среди 148 обследуемых представлены в таблице 1.

Таблица 1

**ОБНАРУЖЕНИЕ ОСНОВНЫХ СЕРОЛОГИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ ВИРУСОВ ГЕПАТИТОВ В, С, D И Е И ДНК, РНК ВИРУСОВ СРЕДИ БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ ГЕПАТИТОМ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ И УСЛОВНО ЗДОРОВЫХ ЛИЦ (%).**

Контингент исследуемых	HBsAg	ДНК HBV	a-HCV	РНК HCV	a-HDV из числа HBsAg (+)	a-HEV IgG
Условно здоровые (n-99)	20,2	70,0	23,2	69,3	30,0	21,2
Больные ХВГ (n-49)	12,2	50,0	85,7	71,4	33,3	22,4

Был проведен анализ полученных результатов с целью определения инфицированности населения республики лишь только вирусом гепатита Е. Обнаружение до 70% ДНК HBV и 69,3% РНК HCV у серопозитивных условно-здоровых обследуемых свидетельствует о высокой активности вирусной В- и С-инфекции в исследуемой популяции. Полученные результаты свидетельствуют о том, что не смотря на различные пути передачи

инфекции, лишь в 37,5% случаев встречается гепатит Е как моноинфекция. В соответствии с рисунком 4 наиболее часто, почти в половине случаев (42,6%), вирус гепатита Е ассоциирован с парентеральным вирусом гепатита С, а с другими вирусами в менее значительной доле – с вирусом гепатита В в 9,1%, двумя вирусами В и С в 9,1% случаев.

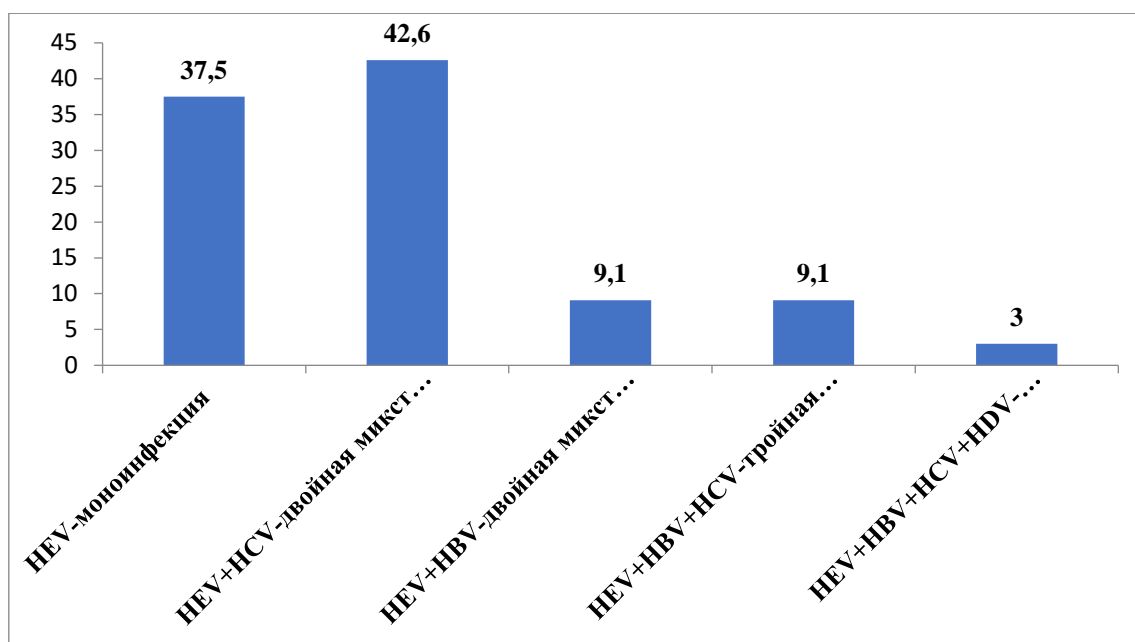


Рисунок 3. Комбинация вируса гепатита E с несколькими вирусами парентеральных гепатитов, показатели в %.

Такая обширная ассоциация вируса E с парентеральными вирусами C и B возможно связана с высокой степенью иммунодепрессивной активности вирусов гепатита B, C и D. Причем описание случаев острой коинфекции в литературе не встречается. В наших исследованиях не удалось выявить влияние вируса гепатита E на течение хронического гепатита, вызванного другими вирусами парентеральных гепатитов. Это касается как клинической картины заболевания, так и лабораторных параметров.

Серологическая и молекулярно-биологическая характеристика хронического гепатита B и C в республике отличается повышенной репликативной активностью вирусов более, чем у 3/4 больных и с высокой степенью заражения 2-мя,

3-мя и даже 4-мя другими вирусами гепатита (микт-инфекция). Так среди 19 больных с хроническим гепатитом B маркеры гепатита C встречались 31,5 % случаев, при этом вирус (РНК HCV) обнаруживался в 21,0% случаев. Анти HEV IgG выявлены у 21,0% (4 из 19). Похожая ситуация складывается у больных хроническим вирусным гепатитом C. Среди 68 больных хроническим гепатитом C часто выявляются маркеры гепатита B (HBsAg), гепатита D, гепатита E (по сути, четырехкратная инфекция (HCV+HBV+HDV+HEV) в 11,7%, 4,4% и 25% случаев соответственно. Причем маркеры вируса гепатита E встречались намного чаще в 25% случаев, чем маркеры вируса гепатитов B и C (таблица 9).

Таблица 9

**ЧЕТЫРЕХКРАТНАЯ ИНФЕКЦИЯ (HBV+HCV+HDV+HEV) СРЕДИ БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКИМ ГЕПАТИТОМ В (N-19) И С (N-68), ПОКАЗАТЕЛИ В %**

Больные	HBsAg	a-HBcor сумм	a-HBe IgG	ДНК HBV	a-HDV	a-HCV	РНК HCV	a-HEV IgG
Скотоводческие районы (n-64)								21,8
Оленеводческий район (n-12)								16,6
Больные с гепатитом B (n-19)	84,2	100,0	68,4	57,8	1,4	31,5	21,0	21,0
Больные с гепатитом C (n-68)	11,7	45,5	35,3	7,3	4,4	97,0	57,3	25,0

**В заключении** можно констатировать, что по результатам серологических, молекулярно-биологических исследований выявлена высокая заболеваемость и инфицированность населения республики всеми известными вирусами гепатита. Также обнаружена повышенная циркуляция в

арктической зоне России такого вируса гепатита как E, ранее считавшегося тропической инфекцией. Дальнейшее изучение данной проблемы позволило бы определение степени инфицированности населения известными и редко встречающимися вирусами гепатитов и их биологической опасности для популяции.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №18-415-140005 р\_а.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Khuroo M.S. Hepatitis E: an emerging global disease - from discovery towards control and cure / M.S. Khuroo // *J Viral Hepat.* 2015 Sep 6.
2. Epidemiology of Hepatitis E Virus in European Countries / D. Lapa, M.R. Capobianchi, A.P. Garbuglia [et al.] // *Int J Mol Sci.* 2015 Oct 27;16 (10):25711-43.
3. Hepatitis E virus antibody prevalence in hunters from a district in Central Germany, 2013: a cross-sectional study providing evidence for the benefit of protective gloves during disemboweling of wild boars / A.Schielke, V. Ibrahim, I. Czogiel [et al.] // *BMC Infect Dis.* 2015 Oct 22;15:440.
4. Кузин С.Н. Оценка заболеваемости и этиологической структуры острых и хронических вирусных гепатитов на территории Республики Саха (Якутия). // С.Н. Кузин Вопросы вирусологии. – 2004. – т.49. - №1. – с.20-23.
5. Михайлов М.И., Шахгильдян И.В., Онищенко Г.Г. Энтеральные вирусные гепатиты (этиология, эпидемиология, диагностика, профилактика). – М.: ВУНМЦ Росздрава, 2007. – С.134.
6. Солонин С.А. Циркуляция вирусного гепатита Е среди свиней на территории Российской Федерации: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2010. – С.18.
7. Genotype-4 hepatitis E in a human after ingesting roe deer meat in South Korea / J.Y. Choi, J.M. Lee, Y.W. Jo [et al.] // *Clin Mol Hepatol.* 2013 Sep; 19(3):309-14.
8. Perez-Garcia M.T. Modern knowledge about hepatitis E / M.T Perez-Garcia, B.Suay, M.L.Mateos-Lindemann // *Int. J Mol. Sci.* 2015 Oct; 16 (10): 25711-43.
9. Dalton H.R. Hepatitis E in developed countries: current status and future perspectives / H.R. Dalton, N. Kamar, J. Izopet // *Future Microbiol.* 2014; 9(12):1361-72.
10. Hepatitis E like virus found in Swedish moose / J. Lin, H. Norder, H. Uhlhorn [et al.] // *J Gen Virol.* 2014 Mar; 95 (Pt 3):557-70.
11. Cross-species infections of cultured cells by hepatitis E virus and discovery of an infectious virus-host recombinant. // P. Shukla, H.T. Nguyen, U. Torian [et al.] // *Proc Natl Acad Sci US A.* 2011 Feb 8; 108(6):2438-43.
12. Hepatitis E virus infection among domestic animals in eastern China. *Zoonoses* / W. Zhang, Q. Shen, J. Mou [et al.] // *Public Health.* 2008 Aug; 55(6):291-8.
13. Detection and molecular characterization of hepatitis E virus in clinical, environmental and putative animal sources. / S. Ishida, S. Yoshizumi, T. Ikeda, [et al.] // *Arch Virol.* 2012 Dec;157(12):2363-8.
14. Baumann-Popczyk A. Hepatitis E as zoonosis. / A. Baumann-Popczyk // *Przegl Epidemiol.* 2011;65(1):9-13.
15. Hepatitis E. / G. Scotto, F. Bulla, F. Campanale, [et al.] // *Infez Med.* 2013 Sep;21(3):175-88.

# ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

## SYNTHESIS OF 1,3,2-DIOXOAZAPHOSPHOLANES

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.1.65.261](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.1.65.261)Aimakov<sup>1</sup> O. A., Belgara<sup>2</sup> A. B., Nurmukhanbetova<sup>3</sup> N. N.<sup>1</sup>Kazakh Agro-Technical University after S. Seifullin, Astana, Kazakhstan<sup>2</sup>Eurasian National University after L. N. Gumilyev, Astana, Kazakhstan<sup>3</sup>Sh. Valikhanov State University, Kokshetau, Kazakhstan

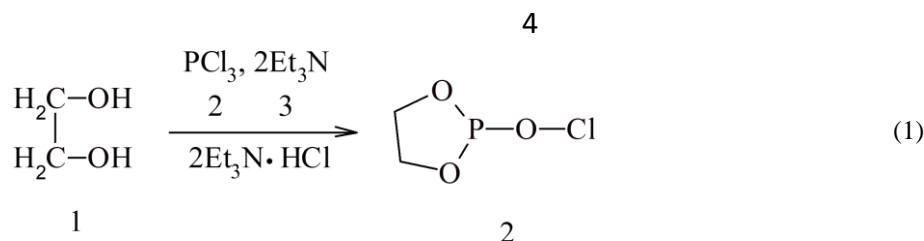
### 1. INTRODUCTION

The chemistry of phospholanes gained broad development first of all due to their many useful properties as the readily available intermediate monomeric substances with functional groups and various heteroatoms, and also having particular biological properties [1,2]. Phospholane cycle is a part of the biologically active synthetic material. In addition, it is a structural basis of many antimicrobial tools, thus researchers' interest in these systems is caused [3-5].

With the purpose of obtaining new 1,3,2-dioxoazaphospholanes, the following compounds are used as starting reagents: ethylene glycol, phosphorus trichloride, alcohols, monoethanolamine vinyl ether (2-(ethenoxy)ethan-1-amine). These substances are readily available monomers of chemical production.

They are not waste products, but are monomers for obtaining different chemicals. The novelty of this work is that in order to obtain new phospholanes for the first time we used vinyl monoethanol amine ether. For the first time we obtained 1,3,2-dioxoazaphospholanes.

The aim of this work was to develop preparative aspects of the formation reactions of phospholane series compounds at interaction of chlorine-containing phospholanes with monoethanolamine vinyl ether, which would extend preparative capabilities using a known method, and obtain previously unknown 1,3,2-dioxoazaphospholanes. Chlorides of ethyleneglycol phosphorus acid were taken as initial reagents. They were obtained by phosphorylation of ethylene glycol by means of phosphorus trichloride according to the scheme:



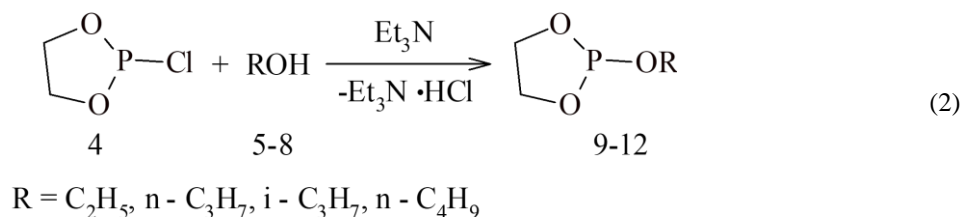
In the series of phosphorous organic compounds, 1,3,2-dioxoazaphospholanes have a huge potential as a synthetic materials, and are interesting objects to study different types of biological activities.

In the course of the experiment, we have successively obtained the compounds indicated in the article.

### 2. RESULTS AND DISCUSSION

The foundation of researches in the field of 1,3,2-dioxaphospholane is laid in Arbuzov and Kabachnik's works [6,7].

We investigated reactions of alkyl-1,3,2-dioxophospholanes with monoethanolamine vinyl ethers, which, in the result, leads to formation of series of 1,3,2-dioxophospholanes vinyl ethers derivatives. Firstly we synthesized 2-chloro-1,3,2-dioxaphospholane [8], and further corresponding alkyl-1,3,2-dioxaphospholanes were obtained on its basis according to the following scheme:



In order to obtain polyfunctional derivatives of phosphorous acid diols, in our investigations we used

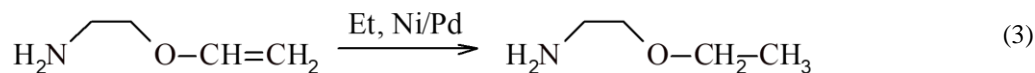
the chemical monomer of series of amino alcohols vinyl ethers - monoethanolamine vinyl ether.

Due to the presence of amino- and vinyloxy groups these compounds have a great synthetic potential of amines and vinyl ethers.

Vinyl ethers and their derivatives are of great interest as monomers for synthesis of polyfunctional compounds, which are widely used as

chemotherapeutic drugs, polymer materials, pesticides, plant growth stimulators.

In the industry, ethoxyethylamine were obtained by catalytic hydrogenation on the basis of monoethanolamine vinyl ether. Ethoxyethylamine were used in synthesis of antidiabetic medicines. The scheme of this medicinal preparation is given below:



The synthesized vinyl ethers of Schiff bases are of interest as polyfunctional monomer compounds for the development of the theory and practice of functionally substituted vinyl ethers of amino alcohols, and for the further development of targeted methods of new biologically active derivatives synthesis on their basis having a set of properties that are important for practical applications.

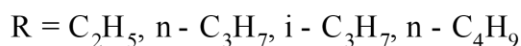
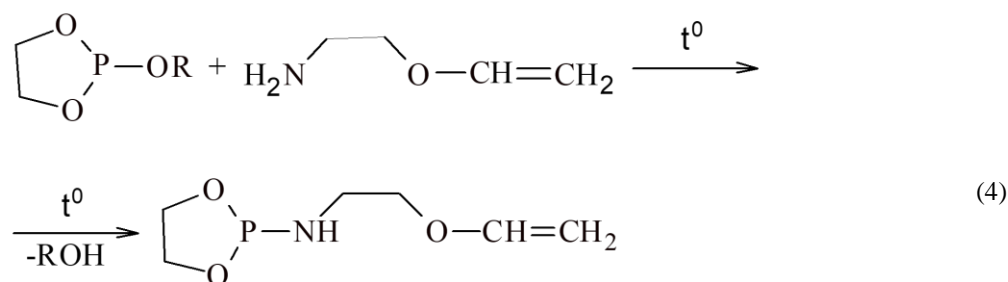
The researches of properties of a number of Schiff bases containing amino groups, various on character, [8-14] were conducted in order to clarify the relationship between the structure and reactivity of vinyl ethers of amino alcohols.

Studying the properties and synthetic opportunities of amino alcohols vinyl ethers and their

derivants, the researches of properties of a monoethanolamine vinyl ether monomer in reactions with phosphoric acid diols were continued.

Earlier we studied condensations of monoethanolamine vinyl ether with various carbonyl compounds, the corresponding Schiff bases were received [15-23].

With a view to expand the series of polyfunctional and heteroatom-containing derivatives of amino alcohols vinyl ethers, including monoethanolamine vinyl ether, the series of derivatives of 1,3,2-dioxaphospholanes vinyl ethers was synthesized in the result of interaction between alkyl-substituted diols of phosphorous acid with monoethanolamine vinyl ether (2-(ethenyloxy)ethan-1-amine):

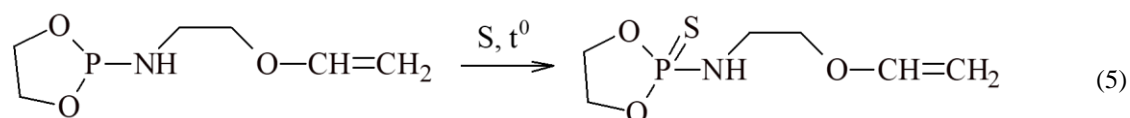


Molecules of 1,3,2-dioxaphospholane vinyl ethers derivatives contain reactive secondary amino groups and vinyloxy group.

The presence of a trivalent phosphorus of dioxaphospholane cycle and the double bond in vinyloxy group causes high reactivity. Thus, organic phosphorus compounds containing R-C-N, P-O-C fragments deserve attention as effective bioactive, flotation and complexing agents. These compounds

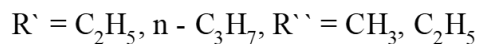
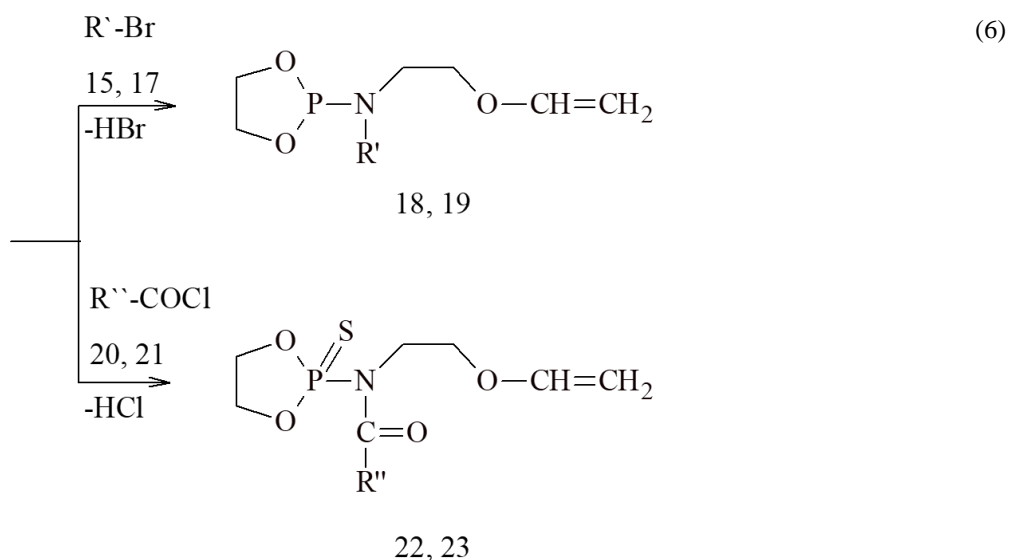
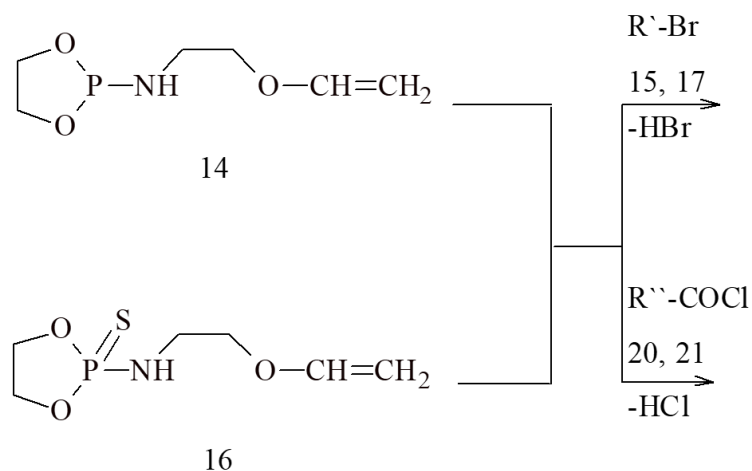
possess unique reactivity due to the mutual influence of geminal nitrogen and phosphorus atoms.

Due to our research interests in the field of organophosphorus compounds chemistry [8-10], we conducted the reaction of N-vinyloxyethyl-1,3,2-dioxaphospholane with elemental sulfur, which resulted in the corresponding synthesized thiophospholane:



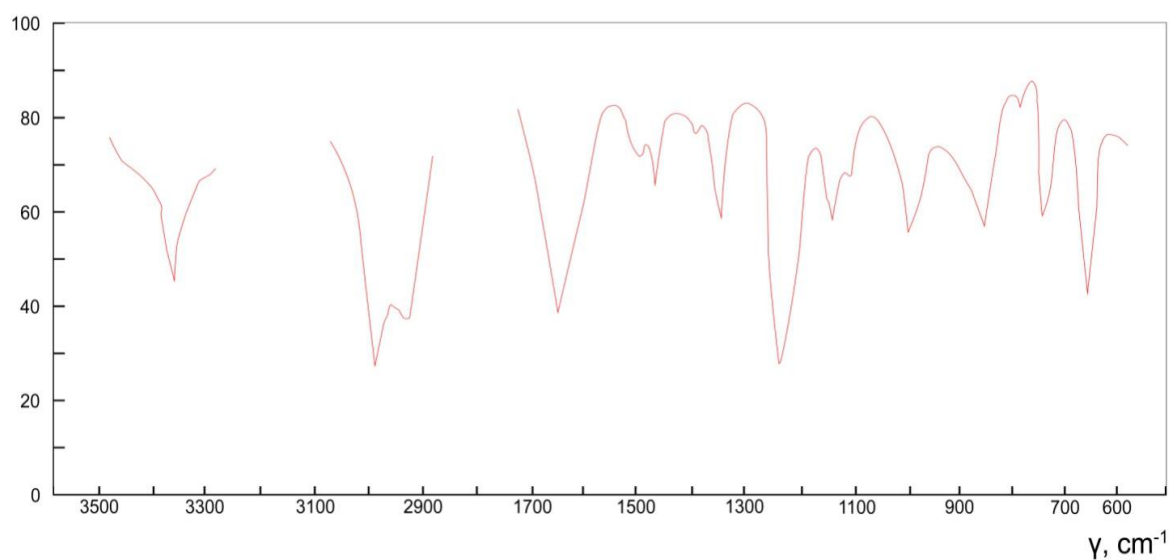
Reactions of alkylation and acylation were carried out in order to elucidate the reactivity of synthesized 1,3,2-dioxathiophospholanes. As a result, the

corresponding alkyl and acyl derivatives of phospholanes were obtained:

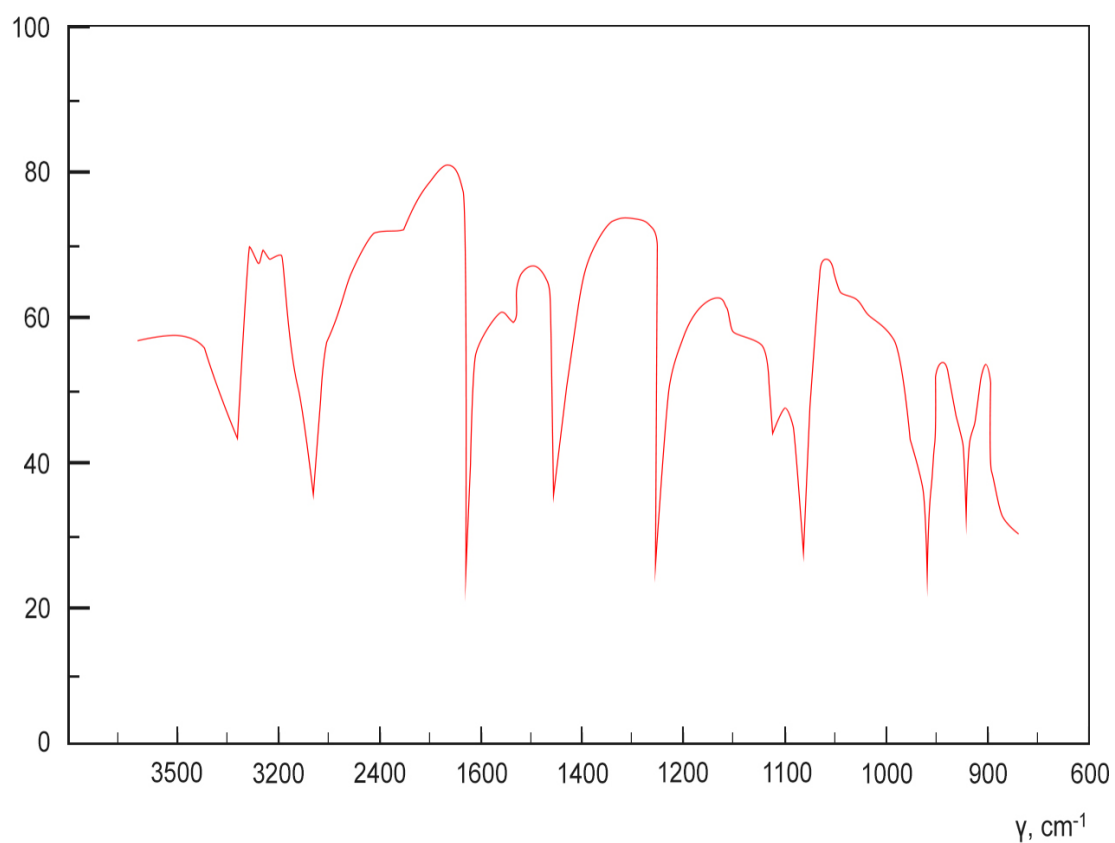


The structure of the obtained substances confirmed by  $^{31}P$  NMR and IR spectroscopy. IR spectra ( $\delta$ ): P=S (630-650), P-N (890-920), P-O-C (1135-1180), C=C (1605-1625), N-H (3260-3280).

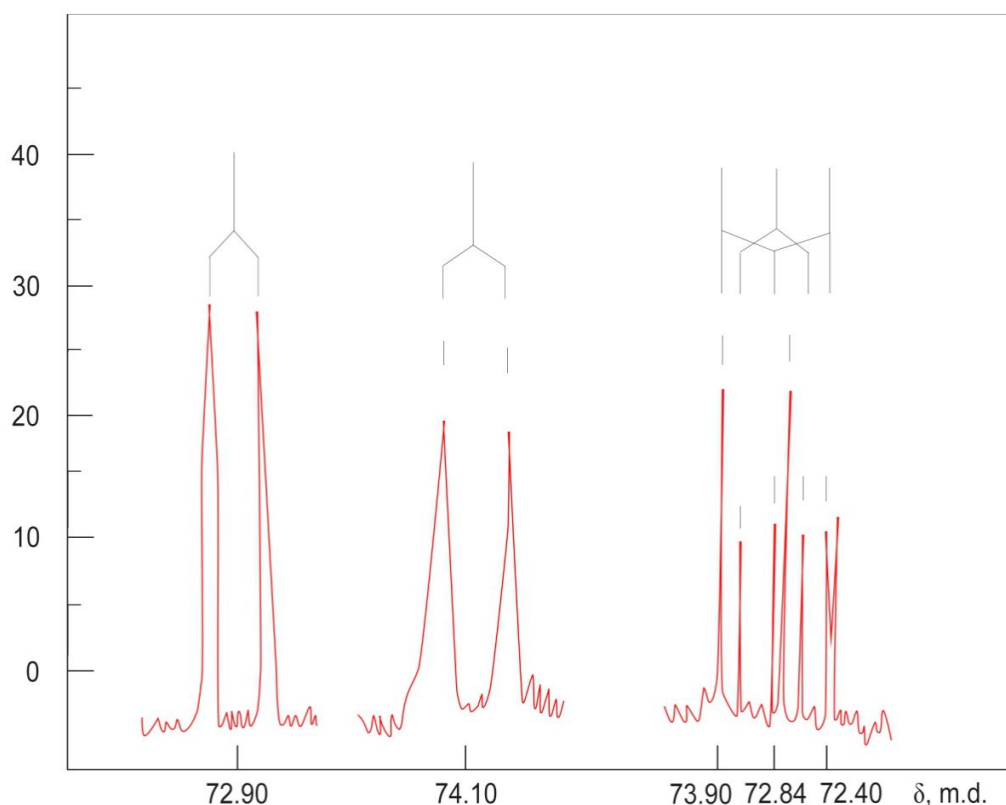
$^{31}P$  NMR spectra ( $\delta$ ) [ , ppm.]: Pr n 72.40 (s), Pr iso 72.84(s), Bu n 72.90(s), Pr iso PP piperidyl- 74.10(s), Bu n PP piperidyl 73.90(s).



Picture 1: IR-spectrum of *O,O*-dipropyl(*N*-2- vinyloxy)ethylamidophosphorus.



Picture 2: IR-spectrum of *o*-butyl(piperidyl)-*N*-2-(vinyloxyethylamido)-thiophosphorus.



Picture 3: NMR  $^{31}\text{P}$  spectrum of *O*-*i*-propyl-[*N*-2-vinyloxyethylamid]thiophosphorus.

IR spectra were obtained on a spectrophotometer UR-20.  $^{31}\text{P}$  NMR spectra were recorded on the instrument "Bruker WP-200 SY" (81.01 MHz, the standard - 85%  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ).

Currently, the biological activity of the compounds is studied by computer prediction, structure is studied by the quantum chemistry method.

### 3. EXPERIMENTAL SECTION

3.1 *O,O*-Dipropyl - {*N*-2-(vinyloxy), ethylamido}thiophosphate

4.55 g (0.025 moles) of thiophosphite *O,O*-dipropyl was added to benzene solution of 2.17 g (0.025 moles) of monoethanolamine vinyl ether, 2.5 g (0.025 moles) of triethylamine, and 3.84 g (0.025 moles) of  $\text{CCl}_4$  under stirring and a temperature of  $18^\circ\text{C}$ . Hydrochloride of triethylamine precipitated in process of cooling of a reaction mixture. The sediment was filtered, then the filtrate was boiled out in vacuo, the rest was investigated on a chromatograph with a column with a silica gel, eluent - hexane - acetone (3:1).

*O,O*-diisopropyl-, *O,O*-dibutyl-, *O*-isopropyl (piperidyl) [*N*-2-vinyloxyethylamido]thiophosphate and *O*-butyl (piperidyl) [*N*-2-vinyloxyethylamido]thiophosphate were received similarly.

The purity of the compounds and the reactions were monitored by TLC on Silufol UV 254 plates in specified eluents systems. The manifestation was carried out with iodine vapor.

$^{31}\text{P}$  NMR spectra was recorded on the "Bruker WP-200SY" device with an operating frequency on nuclei  $^{31}\text{P}$  81.01 MHz; external standard - 85% solution of  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .

3.2 Synthesis of 2-chloro-1,3,2-dioxaphospholane

50 ml of anhydrous ether, 9.3 g of ethylene glycol and 22.0 g of pyridine were placed in the reaction flask. 20.62 g of phosphorus trichloride was added to the reaction mixture with stirring at a temperature of from  $-16$  to  $-17^\circ\text{C}$ . After the addition of phosphorus trichloride at room temperature, the solution was left with stirring for about 1.5 hours. During the reaction, the pyridine hydrochloride formed. The ether solution of 2-chloro-1,3,2-dioxaphospholane was isolated by filtration. Further desired product 2-chloro-1,3,2-dioxaphospholane was obtained by simple distillation. Boiling point =  $56^\circ\text{C}$ ,  $n_D^{20} = 1.4917$ . Molecular Weight = 126.49. Gross formula -  $\text{C}_2\text{H}_4\text{PO}_2\text{Cl}$ .

3.3 Synthesis of 2-alkoxy-1,3,2-dioxaphospholanes

3.3.1 Synthesis of 2-ethoxy-1,3,2-dioxaphospholane

30 ml of absolute diethyl ether, 1.72 g of ethanol, and 2.96 g of pyridine were placed in a reaction flask. 4.74 g of 2-chloro-1,3,2-dioxaphospholane was dropped into the reaction mixture with stirring. The reaction flask was cooled with a mixture of ice and salt to  $+3$  -  $-6^\circ\text{C}$  degree. During the reaction, the pyridine hydrochloride formed. After filtration ether solution of 2-ethoxy-1,3,2-dioxaphospholane was obtained. Desired product was obtained with distillation. The purity of product was checked with TLC. Properties of 2-ethoxy-1,3,2-dioxaphospholane: boiling point is  $51.0$ - $51.5^\circ\text{C}$ ,  $n_D^{20} = 1.4395$ ,  $n_D^{20} = 1.1317$ . Gross formula -  $\text{C}_4\text{H}_9\text{PO}_3$ .

2-propoxy-1,3,2-dioxaphospholane, 2-isopropoxy-1,3,2-dioxaphospholane, 2-butoxy-1,3,2-dioxaphospholane were synthesized under similar condition.



3.3.2 Synthesis of 1,3,2-dioxaphospholane amide ether

1.07 g of desired product was obtained from 1.01 g of 2-ethoxy-1,3,2-dioxaphospholane and 0.64 g monoethanol amine vinyl ether in a dry diethyl ether environment. The purity of the product was checked with TLC. The following system of eluants was used: chloroform:acetone (1:1),  $R_f = 1.4435$ ,  $R_f = 0.1928$ . Gross formula:  $C_6H_{12}NPO_3$ .

3.3.3 Syntheses of 1,3,2-thiophospholane

25 ml of benzene and 0.023 g of elemental sulfur were placed into the reaction flask. Then it was heated to the full dissolution of sulfur in benzene. After that, the flask was cooled. Then, 0.12 g of 1,3,2-dioxaphospholane amide ether was added to the reaction mixture. The product was heated at a temperature of  $76^\circ\text{C}$  for 30 minutes. The resulting product was then left at room temperature for 25 minutes. After that, benzene was removed from the mixture. The resulting product 1,3,2-dioxathiophospholane is a dark gray liquid. The refractive index is 1.4650. The gross formula is  $C_6H_{12}NO_3PS$ . The product dissolves well in ethanol, chloroform and acetone. It does not dissolve in petroleum ether, diethyl ether and toluene.

3.3.4 Synthesis of the acyl derivative of the 1,3,2-dioxaphospholane amide

25 ml of absolute diethyl ether, 0.17 g of the 1,3,2-dioxaphospholane amide ether, 0.10 g of triethylamine were placed in the reaction flask. Further, 0.07 g of acetyl chloride was added to the ether mixture through a dropping funnel with stirring. In this case precipitation is observed. The precipitate of triethylamine hydrochloride was filtered off. Then, diethyl ether was removed. The purity of the product was checked by thin layer chromatography. A clear liquid product, 1,3,2-dioxaphospholane N-acetyl-amide ester, was obtained.  $R_f = 1.4541$ . Gross formula:  $C_6H_{10}NPO_3$ .

3.3.5 Synthesis of alkyl derivatives of 1,3,2-dioxaphospholane amide ether

Under similar conditions, 1.67 g of the reaction product, N-ethyl amide ether, was isolated in the medium of the absolute ether from the Grignard reagent (0.6 g of magnesium and 2.7 g of ethyl bromide), 1.4 g of 1,3,2-dioxaphospholane amide ether.  $R_f = 1.4445$ . The gross formula is  $C_8H_{16}O_3PN$ .

The IR spectra of the compounds obtained exhibit characteristic absorption regions ( $\text{cm}^{-1}$ ) ( $\delta$ ): PN (870-925), P=S (680-710), C=O (1640-1660), CN (1495-1580), -OC=C- (1460-1480), POC (1100-1165).

In  $^{31}\text{P}$  NMR there is one singlet in the region -60÷63 ppm.

#### 4. CONCLUSION

In the process of phosphorylation of ethylene glycol in the presence of phosphorus trichloride and alcohols, cyclic alkyl derivatives of phospholanes were synthesized. And on the basis of cyclic phospholanes and vinyl ether monoethanol amine, amine derivatives of phospholanes were first obtained. Subsequently, cyclic amino derivatives of phospholanes undergo an acylation reaction. In the result, acyl derivatives of

cyclic phospholanes and their thio derivatives were synthesized.

The importance from the theoretical point of view of the amino derivatives of cyclic phospholanes are promising chemical monomers. Since the molecule contains vinyloxy and a secondary amine group. 1,3,2-dioxoazophospholanes form a class of biologically active substances and can have antibacterial properties.

#### REFERENCES

- [1].K. S. Bhavani Aiswarya, P. Jagadeeswara Rao, Y. N. Spoorthy, D. Ishrath Begum, L. K. Ravindranath, Synthesis and anti-microbial activity of novel mannich bases containing 2- phenoxy-1, 3, 2-dioxaphospholanes and Indole systems, J. Chem. Pharm. Res., 2012, 4(8): p. 4052-4059.
- [2].M. Mazzacurati, G. Baccolini, C. Boga, Advanced Studies on the Synthesis of Organophosphorus Compounds, Alma Mater Studiorum, Università Di Bologna, p. 59.
- [3].Bernd Wrackmeyer, Elena V. Klimkina, Wolfgang Milius, Novel 1,3-dichalcogeno-2-phospholanes with an annelated 1,2-dicarboclosedodecaborane(12) unit, Athens Journal of Natural & Formal Sciences, June 2014, Vol. 1, No. 2, p. 83-95.
- [4].Sridhar S.K. & Ramesh J, Biol. Pharm. Bull. 2001, 24, p. 1149.
- [5].A. V. Shamsiyeva, Synthesis of pyridyl-containing phospholanes, Candidate dissertation, Kazakh Agro-Technical University, 2011.
- [6].B. A. Arbutov, A. O. Vizel, News of SA of USSR, GCN, 1963, p. 749.
- [7].M. I. Kabachnikov, Chemistry and use of phosphorus organic compounds, Moscow, 1957, p. 18.
- [8].O. A. Aimakov, Materials of the Republican scientific-practical conference "State and prospects of development of chemistry and chemical technologies in Central Kazakhstan". Karaganda, 2002, p. 140-145.
- [9].O. A. Aimakov, T. A. Mastriukova, Synthesis and esters of the phosphoric acids. MS RK, Chemical Series, 1998, №1, p.68-72.
- [10]. O. A. Aimakov, K. B. Erjanov, New amidoesters of thiphosporic acids. Russ.Chem.Rev., 1998 Vol.47 №9, p.1189-1192.
- [11]. O. A. Aimakov, News of ENU after L. N. Gumiliev, Astana. No.4, 2002, p. 246-249.
- [12]. O. A. Aimakov, T. A. Mastriukova, News RSA, Moscow, №12, 2002.
- [13]. O. A. Aimakov, T. N. Lugovickaia, N. I. Svincickaia. Proceedings of the VII Youth Scientific Conference on Organic Chemistry. Russia, Yekaterinburg, 2004, p. 99.
- [14]. O. A. Aimakov, L. K. Medetova, Materials of the Republican scientific-practical conference "Valikhanov readings" 2006. Kokshetau, vol.11, p. 148-155.
- [15]. O. A. Aimakov, Collection "Synthesis and study of functionally-substituted unsaturated compounds.", Karaganda, 1981, p. 93-98.
- [16]. O. A. Aimakov, T. A. Mastriukova, K. B. Erzhanov, News of ME-SA RK, Chem.ser., 1996, №4, p. 7-9.

[17]. O. A. Aimakov, D. K. Seitkalieva, N. I. Svincickaia, Proceedings of International Conference "Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology at the turn of the millennium," Tomsk, 2003, vol.1, p. 193-194.

[18]. O. A. Aimakov, Proceedings of the scientific conference devoted to the 185th anniversary of the St. Petersburg State Technical Institute Russia, Saint-Petersburg, 2013, p. 68-70.

[19]. O. A. Aimakov, N. M. Zubova, Scientific collection "Problems of development of new drugs." Publishing house "Guillem". Ufa, 2003, p. 35-37.

[20]. O. A. Aimakov, K. B. Erzhanov, T. A. Mastriukova. News of RSA, chem.ser., 2003, №1, p. 2276-2279.

[21]. O. A. Aimakov, K. B. Erzhanov, T. A. Mastriukova, News of RSA, Che.ser., 1998, №8 p. 1876-1878.

[22]. O. A. Aimakov, S. A. Duisembaev, T. A. Mastriukova, K. B. Erzhanov, News of MS-SA RK, Chem.ser., 1996, №5, p. 68-717.

[23]. O. A. Aimakov, K. B. Erzhanov, T. A. Mastriukova, Scientific collection "State and Prospects of Development of Organic Chemistry", Almaty, 2002, p. 31-32.77

## ИЗОТОПНАЯ СЕЛЕКТИВНОСТЬ ГИДРАТАЦИИ ПЕРОКСИДА КАЛЬЦИЯ

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.1.65.262](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.1.65.262)

*Сапожников Ю.А.*

*д.х.н., вед.н.с., химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова*

*Сапожникова Л.Д.*

*Инженер, д.х.н., вед.н.с., химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова*

## THE ISOTOPIC SELECTIVITY OF THE HYDRATION OF CALCIUM PEROXIDE

*Sapozhnikov Yu.A.,*

*Sapozhnikova L.D.*

### АННОТАЦИЯ

Экспериментально показано, что при взаимодействии с водой, загрязненной тритием, безводный пероксид кальция проявляет изотопную селективность, формируя гидратную оболочку образующегося труднорастворимого октагидрата кальция из протиевой воды и оставляя тритиевую воду в жидкой фазе.

### ABSTRACT

It has been shown experimentally, that during an interaction with water, contaminated with tritium, anhydrous calcium peroxide exhibits isotopic selectivity, forming a hydrated shell of the produced insoluble calcium octahydrate from protium water and leaving tritium water in the liquid phase.

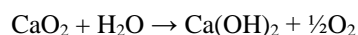
**Ключевые слова:** Пероксид кальция, гидратация, изотопная селективность, Фукусима

**Keyword:** Calcium peroxide, hydration, isotopic selectivity, Fukushima

Для разделения изотопов водорода известны многие методы, основанные на различиях свойств их соединений, таких как температура плавления и кипения, потенциал ионизации и др. [2, 3]. Реализация этих в принципе несложных подходов требует, однако, сравнительно непростой аппаратуры, использования дорогих катализаторов на основе палладия или платины, больших затрат труда, времени и электроэнергии.

В настоящей работе описываются результаты исследования взаимодействия безводного пероксида кальция (ПОК) с водой, загрязненной тритием. Известно [1], что при гидратации ПОК образуется труднорастворимый октагидрат пероксида кальция (ОГ ПОК)  $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ .

Пероксид кальция – продукт крупнотоннажного производства химической промышленности. Его использование основано, главным образом, на способности испускать кислород при медленном разложении:



Кислород *in statu nascendi* воздействует на корневые системы растений, что ведет к повышению урожайности почв, может обеззараживать воды и почвы и имеет множество других областей применения.

В экспериментальной работе использовался технический ПОК, синтезированный в Институте Общей и Неорганической Химии РАН и содержащий довольно высокий процент примесей (до ~40%), таких как карбонат и оксид кальция и др.

Как показали экспериментальные исследования авторов, при добавлении безводного ПОК к воде, содержащей тритий, для формирования гидратной оболочки ПОК использует только молекулы протиевой воды. В результате удельная активность трития в жидкой фазе над осадком ОГ ПОК повышается с увеличением массы добавляемого ПОК (Рисунок 1).

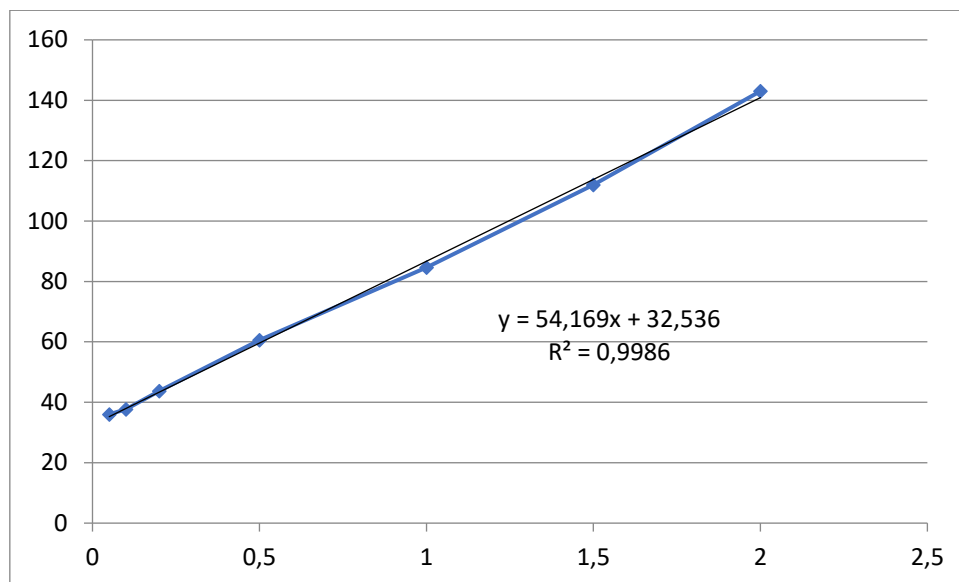


Рисунок 1. Зависимость удельной активности трития в жидкой фазе (Бк/мл) от массы добавленного безводного пероксида кальция (г).

Другими словами процесс гидратации пероксида кальция проявляет изотопную селективность.

Измерение радиоактивности трития выполнялось на жидкостно-сцинтилляционном анализаторе Tri-Carb 2810-TR (PerkinElmer) с использованием жидкого сцинтиллятора Ultima Gold той же фирмы.

По-видимому, наблюдаемый эффект может использоваться для отделения трития от больших объемов морской или солоноватой воды при ликвидации последствий аварии на АЭС Дай-Ичи в префектуре Фукусима (Япония) [4].

Очевидно, разработка экономически эффективного сорбента для извлечения трития из весьма больших объемов загрязненной им воды (сотни бочек из нержавеющей стали объемом около 100 м<sup>3</sup>) вряд ли даст положительный результат, т.к. молекулы протиевой воды более подвижны, чем тритиевой, и протий образует более прочные связи, чем тритий. Стерический фактор в таком процессе также уменьшает вероятность сорбции трития по сравнению с протием на сорбенте любой природы.

Практическая реализация отделения тритиевой воды от больших масс загрязненных тритием природных вод с использованием ПОК может быть выполнена, например, путем вскрытия бочек, в которых до сих пор хранится морская или солоноватая вода, и добавления в них безводного ПОК при интенсивном перемешивании. Октагидрат пероксида кальция пойдет на дно, а над осадком останется вода, обогащенная тритием. Эта вода должна откачиваться для последующего

хранения в емкостях существенно меньшего объема.

Производительность системы в целом зависит от того, насколько четко удастся разделить объемы твердой и жидкой фаз.

Отметим, что изотопная селективность процесса гидратации ПОК может быть отнесена к фундаментальным явлениям, позволяющим ожидать новых интересных результатов.

Авторы благодарят Т.А. Трипольскую (Институт Общей и Неорганической Химии), Б.В. Егорову (каф. радиохимии Химфака МГУ имени М.В. Ломоносова), и всех других, кто помогал им в выполнении этой работы, а также доктора Хиромото Оно и его коллег (Chemical Force Co., Ltd., Япония) за интерес к этой работе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гладышев Н.Ф., Гладышева Т.В., Лемешева Д.Г. и др. Пероксидные соединения кальция. Синтез. Свойства. Применение // 2013, М.: Издательский дом «Спектр», с. 216
2. Мосин О.В. Очистка воды от тяжелых изотопов дейтерия, трития и кислорода. СОК (Сантехника, отопление, кондиционирование) // 2012
3. Пятницкий Н.В., Поляков В.А. Электролитическое обогащение водных проб с низкими концентрациями трития. Водные ресурсы. 1983 // т. 10, №5, сс. 137-141.
3. Povinac P.P., Hirose K., Aoyama M. Fukushima Accident: Radioactivity Impact on the Environment. 2013 // Elsevier, p. 382.

# ЕВРАЗИЙСКИЙ СОЮЗ УЧЕНЫХ (ЕСУ)

Ежемесячный научный журнал

№ 8 (65)/ 2019

1 часть

Редакционная коллегия:

д.п.н., профессор Аркулин Т.В. (Москва, РФ)

Члены редакционной коллегии:

- Артафонов Вячеслав Борисович, кандидат юридических наук, доцент кафедры экологического и природоресурсного права (Москва, РФ);
- Игнатьева Ирина Евгеньевна, кандидат экономических, преподаватель кафедры менеджмента (Москва, РФ);
- Кажемаев Александр Викторович, кандидат психологических, доцент кафедры финансового права (Саратов, РФ);
- Кортун Аркадий Владимирович, доктор педагогических, профессор кафедры теории государства и права (Нижний Новгород, РФ);
- Ровенская Елена Рафаиловна, доктор юридических наук, профессор, заведующий кафедрой судебных экспертиз, директор Института судебных экспертиз (Москва, Россия);
- Селиктарова Ксения Николаевна (Москва, Россия);
- Сорновская Наталья Александровна, доктор социологических наук, профессор кафедры социологии и политологии;
- Свистун Алексей Александрович, кандидат филологических наук, доцент, советник при ректорате (Москва, Россия);
- Тюменев Дмитрий Александрович, кандидат юридических наук (Киев, Украина)
- Варкумова Елена Евгеньевна, кандидат филологических, доцент кафедры филологии (Астана, Казахстан);
- Каверин Владимир Владимирович, научный сотрудник архитектурного факультета, доцент (Минск, Белоруссия)
- Чукмаев Александр Иванович, доктор юридических наук, профессор кафедры уголовного права (Астана, Казахстан)

Ответственный редактор

д.п.н., профессор Каркушин Дмитрий Петрович (Москва, Россия)

Художник: Косыгин В.Т

Верстка: Зарубина К.Л.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

Адрес редакции:

г.Москва, Лужнецкая набережная 2/4, офис №17, 119270 Россия

E-mail: [info@euroasia-science.ru](mailto:info@euroasia-science.ru) ; [www.euroasia-science.ru](http://www.euroasia-science.ru)

Учредитель и издатель Евразийский Союз Ученых (ЕСУ)

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии г.Москва, Лужнецкая набережная 2/4, офис №17, 119270 Россия