

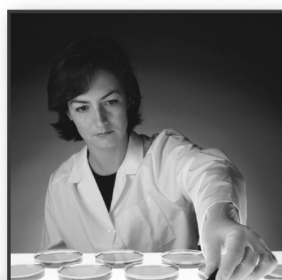
Решением президиума Высшей аттестационной комиссии журнал включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук



№1, 2009

ЮГ РОССИИ

ЭКОЛОГИЯ, РАЗВИТИЕ





едатель редакционных Советов Издательского Дома «Камертон»
РОВ Н.П., председатель межведомственной комиссии при Совете
 Безопасности РФ,
 вице-президент РАН, академик РАН

СОПРЕДСЕДАТЕЛИ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА:

- Грачёв В.А.** член-корреспондент РАН, председатель Общественного совета при Феде-
 ральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору
- Залиханов М.Ч.** академик РАН, председатель Высшего экологического Совета Государ-
 ственной Думы
 Федерального Собрания Российской Федерации
- Матишов Г.Г.** академик РАН, председатель Президиума Южного научного центра
 РАН

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

- Абдусаматов А.С.** д.б.н., директор Дагестанского отделения КаспНИРХ
- Асадулаев З.М.** д.б.н., профессор, директор Горного ботанического сада Дагестанского
 научного центра РАН
- Асхабов А.М.** д.г.-м.н., профессор, член-корреспондент РАН, председатель Прези-
 диума Коми научного
 центра РАН
- Бероев Б.М.** д.г.н., профессор, зав. кафедрой экономической, социальной и поли-
 тической географии
 Северо-Осетинского государственного университета
- Борликов Г.М.** д.п.н., профессор, ректор Калмыцкого государственного университета
- Гамзатов Г.Г.** академик РАН, советник РАН
- Зайцев В.Ф.** д.б.н., профессор, зав. кафедрой экологии Астраханского госу-
 дарственного технического
 университета
- Замотайлов А.С.** д.б.н., профессор, зав. кафедрой энтомологии Кубанской сельскохозяй-
 ственной академии
- Калачева О.А.** д.б.н., профессор, зав. кафедрой экологии Воронежского государ-
 ственного университета
- Касимов Н.С.** д.г.н., профессор, академик РАН, декан географического факультета
 МГУ им. М.В. Ломоносова
- Кочуров Б.И.** д.г.н., профессор, ведущий научный сотрудник Института географии
 РАН
- Крооненберг С.И.** профессор Дельфтского технологического университета (Нидер-
 ланды)
- Магомедов М.-Р.Д.** д.б.н., профессор, член-корреспондент РАН, директор Прикаспийско-
 го института
 биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН
- Максимов В.Н.** д.б.н., профессор, зав. кафедрой общей экологии МГУ им. М.В. Ломоносова
- Миноранский В.А.** д.б.н., профессор кафедры зоологии Ростовского государственного
 университета
- Нуратинов Р.А.** д.в.н., профессор кафедры биологии и биоразнообразия Дагестанского го-
 сударственного
 университета
- Рабаданов М.Х.** д.ф.-м.н., профессор, ректор Дагестанского государственного университе-
 та
- Онипченко В.Г.** д.б.н., профессор кафедры ботаники МГУ им. М.В. Ломоносова
- Пименов Ю.Т.** д.х.н., профессор, ректор Астраханского государственного технического
 университета
- Салпагаров А.Д.** к.г.н., доцент кафедры географии Карачаево-Черкесского государственно-
 го университета,
 директор Тебердинского государственного природного биосферного запо-
 ведника
- Теличенко В.И.** д.т.н., профессор, академик РААСН,
 ректор Московского государственного строительного университета
- Тоал Джерард** профессор Виргинского технологического университета (США)

Толоконников В.П.
сельскохозяйственной

д.в.н., профессор, декан ветеринарного факультета Ставропольской
академии

Фишер Зосия
университета

профессор, зав. кафедрой ландшафтной экологии Католического

Фокин А.И.

Люблинского (Польша)

депутат Государственной Думы РФ, заместитель председателя Комитета
Государственной Думы по природным ресурсам, природопользованию и
экологии

Хайбулаев М.Х.

к.п.н., профессор, директор Инженерно-педагогического института Даге-
станского

Шхагапсоев С.Х.

государственного педагогического университета

д.б.н., профессор, зав. кафедрой ботаники Кабардино-Балкарского госу-
дарственного

Юнак А.И.
опасности

университета, министр образования Кабардино-Балкарской республики

к.ф.-м.н., генерал-лейтенант, начальник управления экологической без-

Вооруженных сил Российской Федерации, Лауреат Государственной пре-
мии России

Яковенко О.В.
сиской Федерации

к.ф.н., заместитель начальника отдела экологии Правительства Рос-

© ООО Издательский дом «Камертон», 2009

© Оформление. Институт прикладной экологии Республики Дагестан, 2009



**ЮГ РОС-
СИИ:**

*экология, разви-
тие*

Учредитель журнала

ООО Издательский Дом «КАМЕРТОН»

Генеральный директор ООО ИД «Камертон» профессор КОЧУ-
РОВ Б.И.

Издание зарегистрировано
Министерством РФ по делам печати,
телерадиовещания и средств массовых
коммуникаций.

Свидетельство о регистрации
ПИ №ФС77-25929.

Подписные индексы в каталоге
«Газеты и журналы»
Агентства «Роспечать»:
36814 (полугодовой) и **81220** (годовой)

**Зарубежная подписка оформляется
через фирмы-партнеры
ЗАО «МК-периодика»**
по адресу: 129110, Москва,
ул. Гиляровского, 39,
ЗАО «МК-периодика»;
Тел.: (495) 281-91-37; 281-97-63;
Факс (495) 281-37-98
E-mail: info@periodicals.ru
Internet: http: www.periodical.ru

To effect subscription it is necessary
to address to one of the partners of JSC
«МК-periodica» in your country or to
JSC «МК-periodica» directly.
Address: Russia, 129110, Moscow, 39,
Gilyarovsky St., JSC «МК-periodica».

Журнал поступает в
Государственную Думу
Федерального собрания,
Правительство РФ,
аппарат администраций
субъектов Федерации,
ряд управлений
Министерства обороны РФ
и в другие государственные службы,
министерства и ведомства.

Статьи рецензируются.
Перепечатка без разрешения редакции
запрещена, ссылки на журнал при цити-
ровании обязательны.
Редакция не несет ответственности

Главный редактор:

АБДУРАХМАНОВ Г.М.

академик РЭА, д.б.н., профессор,
директор Института прикладной экологии Республики Дагестан,
декан факультета экологии
Дагестанского государственного университета,
Заслуженный деятель науки Российской Федерации

Заместитель главного редактора:

АТАЕВ З.В.

к.г.н., профессор, проректор по научной работе
Дагестанского государственного педагогического университета

Заместитель главного редактора:

ГУТЕНЕВ В.В.

д.т.н., профессор Российской академии государственной службы
при Президенте РФ, Лауреат Государственной премии РФ

Выпускающий редактор:

ХАЗИАХМЕТОВА Ю.А.

к.г.н., научный сотрудник Института географии РАН

Ответственный секретарь:

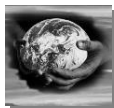
ГАСАНГАДЖИЕВА А.Г.

к.б.н., доцент кафедры биологии и биоразнообразия
Дагестанского государственного университета

Технический редактор:

ОВЧИННИКОВ М.А.

за достоверность информации,
содержащейся в рекламных
объявлениях.



Ориги-

нал-макет
подготовлен
в Институте прикладной экологии
Республики Дагестан

Подписано в печать 15.03.2009.
Формат 70х90%. Печать офсетная.
Бумага офсетная № 1.
Объем 12,5. Тираж 1150. Заказ № 5.

Тиражировано
в типографии «АЛЕФ»
г. Махачкала, ул. Дахадаева, 21

Технический секретарь:

ШАХБАНОВА Н.Г.

Журнал издается при поддержке Федерального собрания Государственной Думы, Управления экологической безопасности ВС РФ, Российской Академии государственной службы при Президенте РФ, НИиПИ экологии города, Московского государственного строительного университета, Дагестанского государственного университета, Института прикладной экологии Республики Дагестан, Дагестанского государственного педагогического университета, Калмыцкого государственного университета, Ростовского научно-исследовательского института гигиены, экологии, сертификации, Тебердинского государственного природного биосферного заповедника, ООД «Экосфера», Министерства образования Кабардино-Балкарской республики, Сулакэнерго РАО ЕЭС России, ФГУП «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, ООО ЦентрКаспнефтегаз, ОАО «Лукойл».

По вопросам публикации статей и размещения рекламы обращаться в редакцию:
367000, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 21, Институт прикладной экологии Республики Дагестан,
тел./факс +7 (8722) 67-46-51; 67-47-00; E-mail: ecodag@rambler.ru
119017, г. Москва, Старомонетный пер., 29, тел./факс +7 (495) 629-31-47; 629-15-14;
<http://www.ecoregion.ru>

ЮГ РОССИИ: *экология, развитие*

№ 1, 2009



СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

- Волкодаева М.В., Канчан Я.С. Использование комплексных (сводных) расчетов показателей воздействия выбросов загрязняющих веществ при управлении качеством атмосферного воздуха.....6

ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

- Мингажева М.М., Анатов Д.М., Магомедова Б.М. Влияние высотного уровня на структуру изменчивости генеративного побега *Hupericum Perforatum* L. в условиях Дагестана..... 14
- Дымова Т.В. Перераспределение экологических групп и жизненных форм растений пастбищ дельты Волги под влиянием выпаса.....20
- Адамова Р.М. Исследование степени развития микоризы видов дендрофлоры в связи с интродукцией.....24
- Юсуфов Г.А. Биология размножения интродуцированных видов шиповника в Горном ботаническом саду ДНЦ РАН.....28
- Насуллаева З.Ю., Гаджимусиева Н.Т., Асварова Т.А. Влияние микроволнового излучения на сроки плодоношения и урожайность растений томата.....31
- Кунашева М.А., Шагапсов С.Х. Структура и активность видов парциальных флор водоемов Кабардино-Балкарской Республики.....34
- Курашева Л.Б., Тхазаплижева Л.Х., Шагапсов С.Х. Общий и сравнительный анализ жизненных форм сосудистых растений лесных формаций Кабардино-Балкарии.....36

ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

- Шихшабеков М.М., Адуева Д.Р., Рабазанов Н.И. Особенности нереста кефалей в условиях Дагестанского сектора Каспийского моря.....38
- Сокольский А.Ф., Панков А.Г. Современное состояние и причины деградации популяции каспийской нерпы.....41
- Мусаев, Б.С., Мурадова Г.Р., Рабаданова А.И. Влияние ионов кадмия и свинца на некоторые показатели липидного обмена и систему антиоксидантной защиты сеголеток карпа (*Cyprinus Carpio* L.).....44
- Лысенко И.О. Видовой состав, биология, популяционная экология *H. bovis* и *H. lineatum* в степной зоне Ставропольского края.....53
- Байранбеков М.Б., Абдулмеджидов А.А. К вопросу охраны водных беспозвоночных в Республике Дагестан.....58
- Абдуллаева Ф.М., Рамазанов Х.М. Ареал обыкновенной полевки (*Microtus arvalis*) в горном Дагестане.....61
- Рамазанов Х.М. К экологии равнинных популяций водяной полевки (*Arvicola terrestris* L.) в Дагестане.....63
- Люшин П.В. Развитие рыбных популяций в сейсмострессовых условиях юга России.....65
- Набоженко М.В., Абдурахманов Г.М. Обзор жуков-чернотелок рода *Calyptopsis* Solier, 1835 (Coleoptera: Tenebrionidae) Северного Кавказа.....79

ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

- Магомедова Е.С., Абдуллабекова Д. А., Абрамов Ш.А. Разнообразие и морфофизиологические свойства дрожжей, обитающих в условиях различной вертикальной поясности85

ГЕОЭКОЛОГИЯ

- Монахова Г.А., Абдурахманов Г.М., Ахмедова Г.А. Источники формирования биоразнообразия каспийских экосистем89
- Насибулина Б.М., Ларцева Л.В., Лисицкая И.А., Истелюева А.А., Сугралиева А.С. Роль донных и микробных биоценозов в санитарно-гигиеническом мониторинге дельты Волги.....91
- Дымова Т.В., Федорович В.В. Растения и животные как индикаторы антропогенного влияния на природные экосистемы дельты Волги.....94

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

- Айтемиров А.А., Гасанов Г.Н. Динамика засоренности агроценозов Терско-Сулакской равнины в связи с применяемыми системами обработки почвы.....99
- Пучков М.Ю., Струков В.М., Хлебцова Е.Б. Изучение агро-экологических свойств некоторых почв Северного Прикаспия.....101
- Гасанова З.У., Джалалова М.И. Геоэкоотны в почвенно-растительных комплексах Терско-Кумской низменности различных уровней организации ландшафта.....105
- Рабазанов Н.И., Кадиев А.К. Влияние экологических и генетических факторов на дифференциацию популяций некоторых пород овец.....110
- Кадиев А.К. Популяционный анализ полиморфизма белковых фракций молока крупного рогатого скота.....114

МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

- Амиров А.М. Реабилитация военнослужащих с недостаточностью питания, получивших ранения в период проведения контртеррористической операции в Дагестане в 1999 году.....121
- Ибрагимова А.С., Амиров А.М. Медико-психологическая реабилитация военнослужащих, получивших ранения в период проведения контртеррористической операции в Дагестане в 1999 году.....126
- Османов Р.О., Мусаева З.Г., Курбиева С.О., Мусаева М.В. Влияние различных экологических факторов на антропометрическое развитие детей и подростков в условиях Республики Дагестан.....131
- Шаов М.Т., Шаова З.А., Пшикова О.В. Изменение концентрации углекислого газа в крови человека под воздействием электроакустических сигналов нервных клеток.....135
- Чижов А.Я., Хлебцова Е.Б., Пучков М.Ю. Возможности энергоинформационного мониторинга и скрининговый тест экологических отягощений.....140



CONTENTS

GENERAL PROBLEMS

- Volkodaeva M.V., Kanchan Y.S.** To the question of application of combined calculation of the indexes of pollutant emissions impact when managing atmospheric air quality.....6

ECOLOGY OF PLANTS

- Mingazheva M.M., Anatov D.M., Magomedova B.M.** Influence of high-rise level on structure of variability of reproductive sprout *Hypericum Perforatum* L. in the conditions of Dagestan.....14
- Dymova T.V.** Redistribution of ecological groups and life forms of plants of the Volga delta pastures under the influence of pasturage.....20
- Adamova R.M.** The research of degrees development mikorizs dendroflory in species with introduction.....24
- Yusufov G.A.** Biology of reproduction of the introduction types of the sorts of *Rosa* L. in Mountain Botanic garden.....28
- Nasurlaewa Z.U., Gadjimusiwa N.T., Aswarowa T.A.** Influence of microwave emanation on terms of fructification and productivity of tomatos.....31
- Kunasheva M.A., Shhagapsoev S.Kh.** Structure and activity of kinds parciales flores of reservoirs of the Kabardino-Balkarian Republic.....34
- Kurasheva L.B., Tkhasaplizheva L.Kh., Shkhagapsoev S.Kh.** General and comparative analysis of the life forms of vascular plants of forest formations in Kabardino-Balkaria.....36

ECOLOGY OF ANIMALS

- Shihshabekov M.M., Aduewa D.R., Rabazanov N.I.** Materials to studying biology of duplication of mullets in conditions of the Dagestan sector of the Caspian Sea.....38
- Sokolskij A.F., Pankov A.G.** Current state and the reasons of degradation of population of the Caspian seal.....41
- Musaev B.S., Muradova G.R., Rabadanova A.I.** The influence of ions of the cadmium and the lead on some parameters of the lipid exchanges and the system of antioxidant protection of carp (*Cyprinus Carpio* L.).....44
- Lysenko I.O.** Specific structure, biology, population ecology *H. bovis* and *H. lineatum* in the steppe zone of Stavropol territory.....53
- Bajranbekov M.B., Abdulmedzhidov A.A.** Question of protection of water animals in Republic Dagestan.....58
- Abdulaeva F.M., Ramazanov Ch.M.** Areal of *Microtus arvalis* in Mountain Dagestan.....61
- Ramazanow Ch.M.** To ecology plain population *Arvicola terestris* L. on Dagestan.....63
- Lyushvin P.V.** Development of fish populations in seismostrsss conditions of the south of Russia.....65
- Nabozhenko M.V., Abdurahmanov G.M.** Review of tenebrionid beetles of the genus *Calypsoptis* Solier, 1835 (Coleoptera: Tenebrionidae) of the North Caucasus.....79

ECOLOGY OF MICROORGANISMS

- Magomedova E.S., Abdullabekova D.A., Abramov Sh.A.** A variety and morphologic-physiological properties of the yeast living in conditions of various vertical zoning.....85

GEOECOLOGY

- Monakhova G.A., Abdurakhmanov G.M., Akhmedova G.A.** Formation Sources of the Caspian ecosystems biodiversity...89
- Nasibulina B.M., Larceva L.V., Lisickaya I.A., Istelueva A.A., Sugralieva A.S.** The role of ground and microbial biocenosis in sanitary and hygienic of the delta Volga monitoring.....91
- Fedorovich V.V., Dymova T.V.** Plants and animals as indicators of anthropogenous influence on natural Volga delta ecosystems.....94

AGROECOLOGICAL ECOLOGY

- Ajtemirov A.A., Gasanov G.N.** The dynamics of the obstruction of agrotzenozes of Tersko-Sulacskaya plain in connection with the applied systems of cultivation.....99
- Puchkov M.J., Strukov V.M., Hlebtsova E.B.** Studying of agro-ecological properties of the some soil Northern Prikaspien.....101
- Gasanova Z.U., Djalalova M.I.** The geocotones of the Tersko-Kumskaya lowland topoecological profiles at different levels of landscape organization.....105
- Rabazanov N.I., Kadiev A.K.** Influence of ecological and genetic factors on differentiation of populations of some breeds of sheep110
- Kadiev A.K.** The population analysis of polymorphism of proteins fractions of milk of horned cattle114

MEDICAL ECOLOGY

- Amirov A.M.** Rehabilitation of military men with insufficiency of the feed, received wounds during carrying out of counterterrorist operation in Dagestan in 1999.....121
- Ibragimova A.S., Amirov A.M.** Medical-psychological rehabilitation of the military men who have received wounds during carrying out of counterterrorist operation in Dagestan in 1999.....126
- Osmanov R.O., Musaeva Z.G., Kurbieva S.O., Musaeva M.V.** Influence of various ecological factors on anthropometrical development of children and teenagers in conditions of Dagestan Republic.....131
- Shaov M.T., Shaova Z.A., Pshikova O.V.** Change of concentration of carbonic gas in blood of a person under the influence of electro-acoustic signals of nervous cells.....135
- Chijov A.J., Hlebtsova E.B., Puchkov M.J.** Possibilities of energy information monitoring and screening test



of ecological additional burden.....	140
<i>RULES FOR THE AUTHORS</i>	143

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

УДК 504.3.064

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ (СВОДНЫХ) РАСЧЕТОВ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

© 2009. Волкодаева М.В., Канчан Я.С.
ФГУП «НИИ Атмосфера»

Статья посвящена методологии комплексных (сводных) расчетов показателей воздействия выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) и использованию их результатов при управлении качеством атмосферного воздуха. Подчеркивается, что атмосферный воздух, как никакой другой компонент среды обитания, требует управления действиями по его охране на уровне городов. Описываются задачи управления, в которых учитываются требования охраны атмосферного воздуха и используются комплексные расчёты.

The article looks into the methodology of combined calculation of the indexes of influence of pollutants' emission and into the application of the results of such calculations when managing atmospheric air quality. It is emphasized that the atmospheric air, like no other component of the environment, requires a city-level management of activities aimed at air protection. Objectives for the air quality management at a city level are described, with the key requirements for the air protection taken into account and combined calculations applied.

Ключевые слова: загрязняющие вещества, управление качеством воздуха, комплексные расчеты.

Введение. Экологическая оценка условий жизнедеятельности людей становится всё более востребованной и распространяется на всё более широкий круг компонентов среды обитания. При выборе людьми места проживания и работы, продуктов питания, одежды, бытовых приборов и т.д. всё большую, а, иногда, и определяющую роль играют экологические требования. В торговле, особенно международной, всё более жесткие требования предъявляются к соблюдению экологических стандартов при производстве продукции и сырья.

Требования к качеству атмосферного воздуха отличаются от экологических требований ко многим другим компонентам среды обитания тем, что для большинства жителей городов выполнение этих требования в индивидуальном порядке практически невозможно. Действительно, отдельный человек может купить продукты, воду, одежду и бытовые приборы, удовлетворяющие определённым гигиеническим стандартам, но, вряд ли, в быту могут получить широкое распространение противогазы и маски, обеспечивающие необходимую чистоту вдыхаемого воздуха. Использование бытовых воздухоочистителей связано с ощутимыми расходами на их приобретение, установку и эксплуатацию и сопряжено с рядом побочных эффектов, которые часто могут вызвать сомнения в целесообразности их применения.



Атмосферный воздух, как никакой другой компонент среды обитания, требует управления действиями по его охране на уровне городов и других населенных пунктов (далее, городов).

Эффективность такого управления обеспечивается *“научной обоснованностью, системностью и комплексностью подхода к охране атмосферного воздуха...”* [15. ст. 3], а именно, *“научно обоснованным сочетанием экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среды”* [16. ст. 3].

Одним из необходимых инструментов реализации указанных принципов являются комплексные (сводные) расчёты показателей воздействия выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) от объектов города на качество атмосферного воздуха.

Комплексные (сводные) расчёты показателей воздействия выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) от объектов города на качество атмосферного воздуха – это такие расчёты, в которых используется информация о выбросах ЗВ от всех источников загрязнения атмосферы (ИЗА) группы объектов. Наибольшее распространение получили сводные расчёты с использованием данных о выбросах ЗВ от всех объектов (предприятий, и т.д.) и автотранспорта, расположенных на территории определённого города (региона) или промузла [6, 7, 13].

Задачи управления, при решении которых используются комплексные расчёты показателей воздействия выбросов ЗВ от объектов города на качество атмосферного воздуха. Задачи управления, в которых учитываются требования охраны атмосферного воздуха, могут различаться как по целям, так и по учитываемым требованиям и ограничениям [1]. С точки зрения различий целей и ограничений можно условно разделить задачи управления, в которых учитываются требования охраны атмосферного воздуха и используются комплексные расчёты, на два вида:

а) те, целью которых является общее для города или локальное снижение или ограничение загрязнения атмосферного воздуха, а технические, финансовые и другие условия учитываются в качестве ограничений; будем называть их *задачами управления качеством атмосферного воздуха*;

б) те, в которых требования охраны атмосферы являются необходимыми ограничениями при достижении основных для этих задач целей управления; такими целями могут быть, в частности:

- оптимизация размещения производительных сил и транспортных потоков;
- разработка схем регулирования транспортных потоков и режимов работы предприятий;
- оптимизация распределения ресурсов между объектами города;
- планирование размещения жилой, социально-культурной, производственной и прочей застройки;
- распределение платы между объектами за проведение общегородских (общих для промузла) воздухоохраных мероприятий;
- обоснование разрешений на строительство новых объектов;
- выдача лицензий на занятие определёнными видами деятельности и др.

Для того, чтобы лучше понять место и роль сводных расчётов при управлении как качеством атмосферного воздуха, так и функционированием и развитием объектов и городов, выделим основные этапы процесса управления:

1. Диагноз состояния управляемой системы.
2. Планирование управляющих воздействий (УВ).
3. Реализация управляющих воздействий.
4. Контроль результатов (действенности) управления и выработка решений о необходимости дополнительных управляющих воздействий.

Сводные расчёты могут быть использованы на первом, втором и четвёртом этапах процесса управления. Они могут быть применены как непосредственно для определения значений характеристик воздействия выбросов ЗВ от объектов на качество атмосферного воздуха, так и в составе более общих, комплексных, оценок воздействия антропогенных объектов на окружающую среду, например, при социально-гигиеническом мониторинге среды обитания человека [9].



Содержание каждого из этапов управления и способ применения на этом этапе сводных (комплексных) расчётов определяются целями управления, выбранными способами их достижения, характером исходных данных, используемых для расчётов.

Применение комплексных расчётов на этапе диагноза воздействия выбросов ЗВ от объектов города на загрязнение атмосферного воздуха. При решении задач управления качеством атмосферного воздуха, результаты диагностических расчётов могут быть использованы для:

- оценки состояния загрязнения атмосферы города и его отдельных территорий с целью принятия решений о необходимости управляющих воздействий на объекты – источники загрязнения атмосферы;
- зонирования территории города по степени загрязнённости атмосферы;
- выделения территорий, приоритетных с точки зрения необходимости принятия мер по улучшению качества атмосферного воздуха;
- ранжирования объектов и ЗВ по степени их негативного влияния на качество атмосферного воздуха города и его отдельных территорий;
- выделения объектов и ЗВ, приоритетных с точки зрения их негативного воздействия на атмосферный воздух;
- определения необходимой степени снижения негативного воздействия выбросов ЗВ от конкретных объектов на качество атмосферного воздуха;
- распределения между объектами расходов, связанных с производимым ими загрязнением атмосферы (например, в последние годы всё более актуальной становится задача распределения расходов, связанных с созданием единой санитарно-защитной зоны вокруг группы объектов [14], между владельцами этих объектов);
- определения необходимости перераспределения транспортных потоков с целью снижения локального загрязнения атмосферного воздуха отдельных территорий;
- определения репрезентативности действующей сети измерительного мониторинга за загрязнением атмосферы и возможных путей ее развития и т.д.

При решении более общих задач, связанных с жизнедеятельностью города, функционированием его инфраструктуры и отдельных элементов, в которых требования охраны атмосферы играют роль ограничений, результаты диагностических комплексных (сводных) расчётов используются при:

- общей оценке уровня загрязнения атмосферы города с целью определения возможности размещения в нём новых объектов – источников загрязнения атмосферы;
- зонировании территории города по степени загрязнения атмосферы;
- описании начальной ситуации при разработке планов развития города и его отдельных территорий;
- решении вопросов о возможности размещения определённых объектов (предприятий, жилья и т.д.) в конкретных местах и т. д.

Использование комплексных расчётов показателей загрязнения атмосферы на этапах планирования управляющих воздействий и контроля результатов их реализации. Если на этапах диагноза состояния управляемой системы (города) и контроля результатов управления возможно, в весьма ограниченных рамках, применение других, нерасчётных методов, оценок отдельных показателей загрязнения атмосферы, то на этапе планирования управляющих воздействий (УВ) расчётные методы практически не имеют альтернативы.

Это объясняется тем, что расчётные методы позволяют установить связь между изменением параметров (технических, характеристик расположения и т.д.), непосредственно подвергающихся управляющим воздействиям, и показателями, характеризующими состояние загрязнения атмосферы и воздействие на неё выбросов ЗВ от конкретных объектов. Благодаря указанному свойству, расчётные методы позволяют спрогнозировать результаты применения управляющих воздействий для большого числа вариантов управления и выбрать из них наиболее оптимальный.

Наибольшее развитие получило применение комплексных расчётов именно при прогнозе результатов управления [2-4].



Наиболее законодательно, нормативно и методически обеспеченным и широко используемым методом управления воздействием на качество атмосферного воздуха выбросов ЗВ от отдельного неподвижного объекта (предприятия) является нормирование параметров выбросов ЗВ из ИЗА этого объекта.

При этом сводные расчёты позволяют учесть воздействие выбросов ЗВ от рассматриваемого объекта на загрязнение атмосферы совместно с выбросами ЗВ от других предприятий (объектов) города. Необходимость использования сводных расчётов при нормировании выбросов ЗВ от отдельных предприятий на этапе проверки действенности планируемых для этих предприятий воздухоохраных мероприятий (управляющих воздействий) установлена п.3.1. ГОСТа 17.2.3.02–78 [5]. Согласно [3] *“Головная организация города или другого населенного пункта по установлению ПДВ (ВСВ)... проводит окончательные расчеты загрязнения атмосферы от всех действующих и строящихся предприятий и объектов, а также устанавливает ПДВ (ВСВ) для каждого предприятия, источника и вредного вещества с учетом реальных вкладов предприятий и объектов в загрязнение атмосферы на основе гигиенических, метеорологических, экономических, технических условий и требований...”*.

Следует отметить, что нормативы ПДВ (ВСВ), установленные без проверки выполнения соблюдения критериев качества атмосферного воздуха с помощью сводных расчётов, для большинства ЗВ не соответствуют требованиям закона [15] и нормативных документов [5] и [8].

Действительно, согласно статье 1 Федерального закона [15]:

*“предельно допустимый выброс – норматив предельно допустимого выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух, который устанавливается для стационарного источника загрязнения атмосферного воздуха с учетом технических нормативов выбросов и **фонового загрязнения атмосферного воздуха** (выделено нами) при условии непревышения данным источником гигиенических и экологических нормативов качества атмосферного воздуха, предельно допустимых (критических) нагрузок на экологические системы, других экологических нормативов”*.

Это положение закона разъясняется в п.2.3. ГОСТа [5]:

“2.3. При установлении ПДВ для источника загрязнения атмосферы учитывают определенные расчетом или экспериментальным способом значения фоновых концентраций вредных веществ в воздухе $C_{\text{ф}}$ (мг/м³) от остальных источников (в том числе от автотранспорта) города или другого населенного пункта”.

Для тех ЗВ, для которых Росгидромет сообщает значения их фоновых концентраций, влияние выбросов ЗВ от совокупности источников города может быть учтено с помощью использования значений этих фоновых концентраций. Для большинства ЗВ, выбрасываемых в атмосферу предприятиями и другими объектами городов, наблюдения за загрязнением приземного слоя атмосферы не проводятся. Для них фоновое (для рассматриваемого объекта) загрязнение атмосферы может быть определено только расчётным путём.

Конкретная схема такого, расчётного, определения фона описана во 2-м абзаце п. 7.6. ОНД-86 [8], согласно которому учёт фоновой концентрации производится с помощью *“... расчёта распределения суммарной концентрации от рассматриваемых и других существующих и проектируемых источников выброса вещества...”*, т.е. с помощью сводных (комплексных) расчётов.

Нормативы ПДВ (ВСВ), установленные без учёта фонового загрязнения атмосферного воздуха, не соответствуют требованиям закона [15] и основных нормативных документов [5] и [8], регламентирующих нормирование выбросов ЗВ от антропогенных объектов. Для большинства ЗВ учёт фона может быть выполнен только с помощью сводных расчётов.

Без использования результатов сводных расчётов нормативы ПДВ (ВСВ) для таких ЗВ арбитражно незащищены: любой субъект права (житель города, экологическая организация и др.) может оспорить в судебном порядке нормативы ПДВ (ВСВ), установленные без учёта выбросов ЗВ от всей совокупности источников города и будет иметь при этом более чем реальные шансы на удовлетворение своего иска.

Законодательно и методически обеспечен также метод управления воздействием на качество атмосферного воздуха с помощью регулирования выбросов ЗВ от объектов (предприятий и т.д.) города в периоды неблагоприятных метеорологических условий (НМУ).

Необходимость такого регулирования утверждается статьёй 19 закона [15]:



“В городских и иных поселениях органы государственной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления организуют работы по регулированию выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий”.

Способы прогноза НМУ, оповещения о возможном наступлении таких условий и регулирования функционирования объектов при их наступлении описаны в руководящих документах [10] и [11]. В этих документах рассматриваются способы, относящиеся как к локальным, так и к интегральным по городу (или группе объектов) управляющим воздействиям.

В связи с быстрым ростом автопарка городов всё более значимой становится проблема уменьшения негативного воздействия на качество атмосферного воздуха выбросов ЗВ от автотранспорта, движущегося по улицам города [6].

При решении этой проблемы используются как интегральные, так и локальные управляющие воздействия, которые взаимно дополняют друг друга, повышая общую эффективность управления охраной атмосферного воздуха. Запрет (ограничение) использования низкокачественного топлива и экологически некачественных автомобилей позволяет снизить вклад выбросов ЗВ от автотранспорта в общий уровень загрязнения атмосферы.

Локальный способ позволяет избежать, на сравнительно небольших территориях, особо опасного загрязнения воздуха, создаваемого выбросами ЗВ от отдельных объектов: улиц, переулков, участков улиц. При этом используется особенность распределения приземных концентраций ЗВ, выбрасываемых двигателями автотранспорта. Для этого распределения характерно быстрое уменьшение значений приземных концентраций этих ЗВ с увеличением расстояния от магистрали, по которой движется автотранспорт. Наибольшее загрязнение воздуха выбросами ЗВ от потоков автомашин на улицах города, создаваемое вблизи участков улиц (перекрестков), может быть уменьшено за счёт перераспределения транспортных потоков и изменения режимов транспортной нагрузки на магистрали за счёт изменения графиков работы объектов потребителей и объектов производителей.

Вообще, можно отметить, что рассматриваемая задача тесно связана с задачей устранения транспортных пробок на улицах городов и увеличения средней скорости движения транспорта. Решение этой, второй, задачи приводит, в большинстве случаев к снижению локального и интегрального воздействия выбросов ЗВ от автотранспорта на качество атмосферного воздуха.

Оценка экологических результатов как интегрального, так и локального воздействия на выбросы ЗВ от автотранспорта на этапе планирования этих воздействий невозможна без проведения соответствующих сводных расчётов.

Практика применения комплексных (сводных) расчётов в РФ. Комплексные (сводные) расчёты показателей воздействия выбросов ЗВ от объектов города на качество атмосферного воздуха находят всё более широкое применение в РФ. Они проведены или проводятся в Астрахани, Архангельске, Сыктывкаре, в Пермском крае, Кемеровской обл. и т.д.

На основе результатов сводных расчетов при участии авторов были разработаны рекомендации по размещению стационарных постов контроля загрязнения атмосферного воздуха и перечню контролируемых показателей в г. Архангельске.

В Пермском крае широко используются сводные расчеты загрязнения атмосферы при установлении нормативов ПДВ для предприятий.

Очень активно эти расчёты используются при разработке различных проектов развития города в Санкт-Петербурге. Ниже приведен пример использования результатов сводных расчетов при оценке воздействия ввода Кольцевой автодороги (КАД) на качество атмосферного воздуха [3]. Расчеты проводились с использованием системы "Эколог-город-Санкт-Петербург", разработанной фирмой "Интеграл".

На первом этапе оценивалось загрязнение атмосферного воздуха на основе информации о параметрах источников промышленных и автотранспортных выбросов без учёта КАД (рис. 1), на втором – на основе информации о параметрах источников промышленных и автотранспортных выбросов с учётом КАД (рис. 2-4).



Анализ результатов расчётов загрязнения атмосферного воздуха по диоксиду азота по первому варианту показал, что наибольшее загрязнение атмосферного воздуха города наблюдалось вдоль крупнейших автомагистралей, таких как Октябрьская набережная, набережная Обводного канала, Приморский, Малоохтинский, Лиговский, Московский, Ленинский проспекты, пр. Стачек, ул. Типанова. В часы пик концентрации диоксида азота в непосредственной близости от автомагистралей могли достигать до 20 максимально разовой предельно допустимой концентрации (ПДК м.р.) при неблагоприятных метеоусловиях.

Анализ результатов моделирования по второму варианту показал, что обновление автопарка города и введение в эксплуатацию кольцевой автомобильной дороги вокруг Санкт-Петербурга оказали существенное влияние на качество атмосферного воздуха в городе. Значительно уменьшилась площадь загрязнения диоксидом азота (рис. 2) в целом по городу.

Поле максимально-разовых концентраций диоксида азота вдоль КАД прямо пропорционально интенсивности движения на участках КАД. Максимальное загрязнение наблюдается на Южном участке КАД (от Обуховской обороны пр. до Октябрьской наб. – Большой Обуховский мост (рис. 3).

А минимальное значение – на Северном участке КАД, от Выборгского шоссе до Приморского шоссе (рис. 4).

Таким образом, с помощью расчётных методов моделирования проанализировано, какое влияние на качество атмосферного воздуха оказало обновление автотранспортного парка и введение в эксплуатацию кольцевой автодороги Санкт-Петербурга.

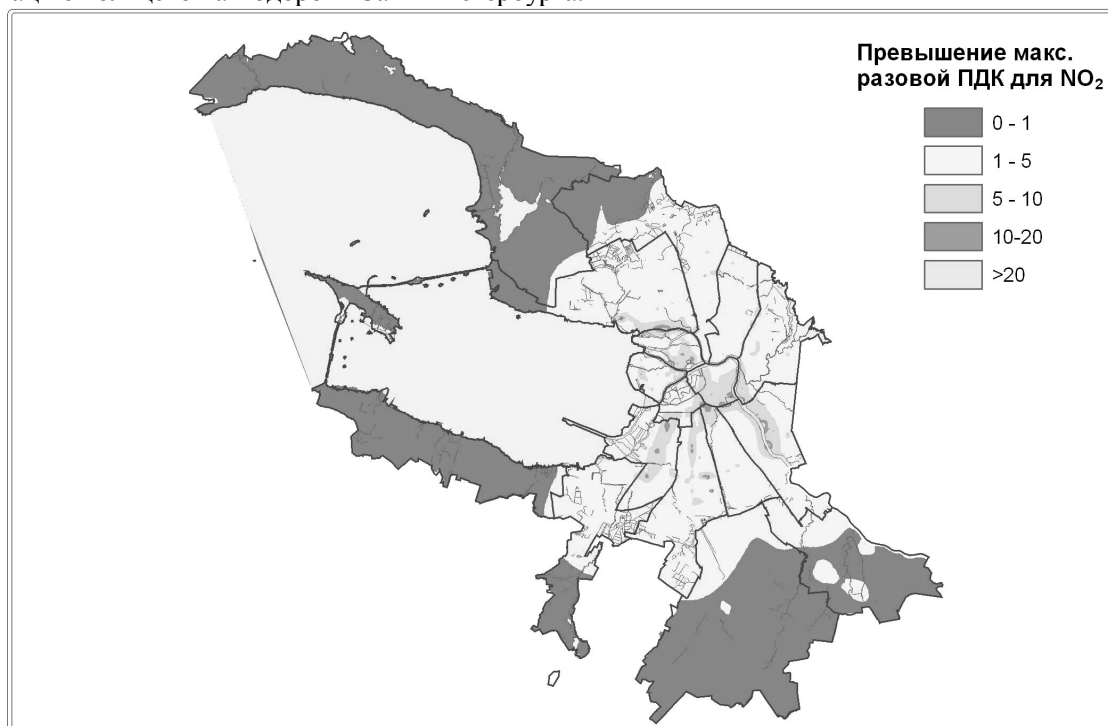


Рис. 1. Результаты моделирования загрязнения воздуха диоксидом азота Санкт-Петербурга в долях ПДК м.р. до введения в эксплуатацию КАД

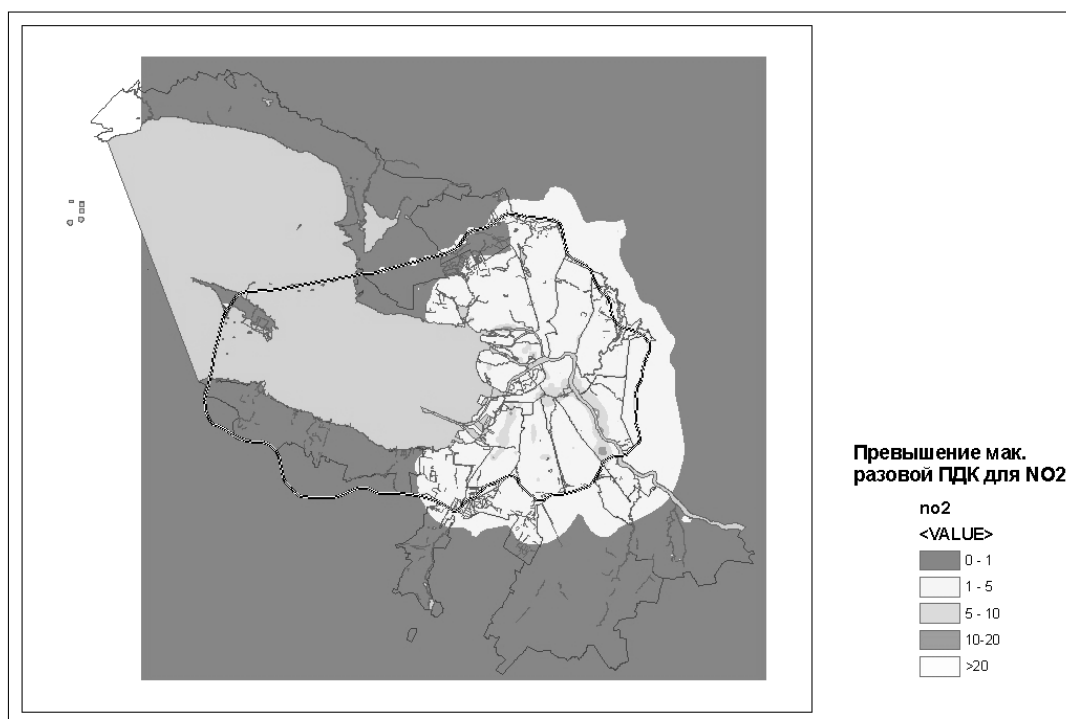


Рис. 2. Результаты моделирования загрязнения воздуха диоксидом азота Санкт-Петербурга в долях ПДК м.р. после введения в эксплуатацию КАД



Рис. 3. Результаты моделирования загрязнения воздуха диоксидом азота в долях ПДК м.р.



вдоль юго и юго-восточного участка КАД Санкт-Петербурга

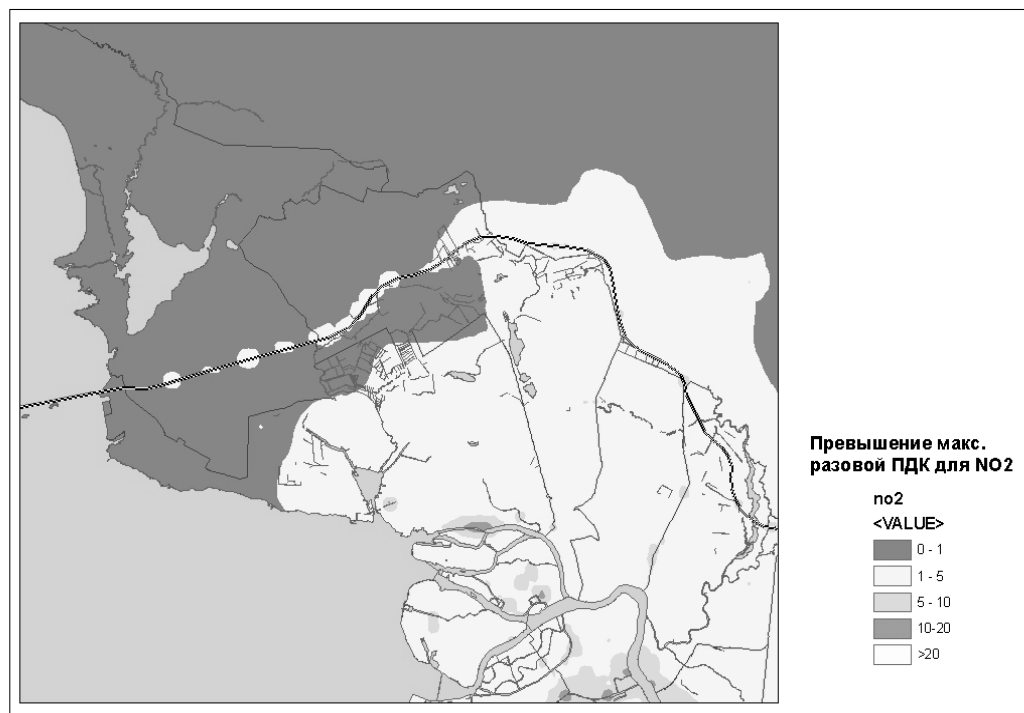


Рис. 4. Результаты моделирования загрязнения воздуха диоксидом азота в долях ПДК м.р. северного участка КАД Санкт-Петербурга

Решение задач развития городов, их инфраструктуры, невозможно без оценок экологических последствий реализации тех или иных проектов, в частности, без прогноза влияния реализации решений, управляющих функционированием и развитием города, его отдельных систем, территорий и объектов на качество атмосферного воздуха. Как уже было сказано, при прогнозе последствий изменений всего города как сложной системы, отдельных подсистем города (транспортной, энергетической, коммунальной, производственной и т.д.), его территорий и пр. комплексным расчётам практически нет альтернативы.

Библиографический список

1. Волкодаева М.В., Канчан Я.С. О применении в воздухоохранной деятельности сводных расчетов, использующих данные о выбросах загрязняющих веществ в атмосферу // Сборник трудов к 15-летию НИИ Атмосфера. – СПб.: НИИ Атмосфера, 2007. – С. 43-55.
2. Волкодаева М.В., Полуэктова М.М., Хватов В.Ф. К вопросу о введении в действие на территории РФ международных экологических стандартов «Евро-3» с точки зрения качества атмосферного воздуха (на примере г. Санкт-Петербург) // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – М., 2007. – С. 28-42.
3. Волкодаева М.В., Шпакова М.В. Использование результатов расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе города для оценки качества атмосферного воздуха. // Охрана окружающей среды и экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2007 году. Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга. – СПб., 2008. – С. 214-220.
4. Волкодаева М.В., Шпакова М.В. Использование результатов расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе города для оценки качества атмосферного воздуха // Охрана окружаю-



шей среды и экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2006 году. Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга. – СПб., 2007. – С. 214-220. 5. ГОСТ 17.2.3.02-78. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями. Госстандарт. – М., 1979. 6. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчётов загрязнения атмосферы городов. – СПб., 1999. 7. Методическое пособие по выполнению сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий и автотранспорта города (региона) и их применению при нормировании выбросов. – СПб., 1999. 8. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. – Л., Гидрометеиздат, 1987. 9. Положение о проведении социально-гигиенического мониторинга (утв. постановлением Правительства РФ № 60 от 2 февраля 2006 г.). 10. РД-52.04.306-92. Руководство по прогнозу загрязнения воздуха. СПб, Гидрометеиздат, 1993. 11. РД-52.04.52-85. Методические указания. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях. – Л., Гидрометеиздат, 1987. 12. Рекомендации по оформлению и содержанию проектов нормативов допустимых выбросов в атмосферу (ПДВ) для предприятий. – М., 1990. 13. Рекомендации по составлению сводного тома "Охрана атмосферы и предельно допустимые выбросы (ПДВ)" города (населенного пункта) и его макет. – М., 1985. 14. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. (Новая редакция). 2008 г. 15. Федеральный закон № 96-ФЗ от 4 мая 1999 года "Об охране атмосферного воздуха" (в ред. Федеральных законов №122-ФЗ от 22.08.2004, № 45-ФЗ от 09.05.2005, № 199-ФЗ от 31.12.2005). 16. Федеральный закон № 7-ФЗ от 10 января 2002 года "Об охране окружающей среды" (с изменениями на 5 февраля 2007 года).



ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 581.524.4

ВЛИЯНИЕ ВЫСОТНОГО УРОВНЯ НА СТРУКТУРУ ИЗМЕНЧИВОСТИ ГЕНЕРАТИВНОГО ПОБЕГА *HYPERICUM* *PERFORATUM* L. В УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА

© 2009. Мингажева М.М., Анатов Д.М., Магомедова Б.М.
Горный ботанический сад Дагестанского научного центра РАН

В статье представлены результаты исследования 9 популяций *Hypericum perforatum* L., собранных с разных высот в естественных условиях. Выявлена изменчивость вегетативных и репродуктивных органов в зависимости от происхождения.

The results of research of 9 populations *Hypericum perforatum* L. collected from different heights in natural conditions are presented in article. Variability of vegetative and reproductive members depending on an origin is revealed.

Ключевые слова: *Hypericum perforatum* L., внутривидовая изменчивость, признаки, высотный градиент.

Изучение внутривидовой изменчивости является необходимым компонентом комплекса исследований для выявления интродукционного потенциала дикорастущих популяций видов растений, с последующим отбором для селекционных программ. Наибольший интерес представляют виды растений, служащие основой для многих лекарственных препаратов [3]. Выявление в эксперименте межгрупповой дифференциации по комплексам признаков может послужить также основой для выводов о степени влияния различных групп факторов на формирование внутривидовой структуры вида, что актуально для эволюционно-экологических исследований.

Цель настоящей работы заключалась в исследовании структуры изменчивости и внутривидовой дифференциации вида *Hypericum perforatum* L. на основе комплекса морфологических признаков вегетативных и генеративных органов вдоль высотного градиента в условиях Дагестана и выявление основных закономерностей клинальной изменчивости детерминированных селективным давлением комплекса абиотических факторов высотного градиента.

Описание. *Hypericum perforatum* L. – многолетнее голое травянистое растение, высотой 30-100 см. Стебель прямостоячий, в верхней части ветвистый, цилиндрический, с двумя продольными выдающимися ребрами. Корневище тонкое, сильно ветвистое, от которого ежегодно вырастает несколько стеблей [4]. Листья супротивные, эллиптические или продолговато-яйцевидные, цельнокрайние, сидячие, тупые, с многочисленными просвечивающимися светлыми и черными железками. Цветки многочисленные, собраны в широкометельчатое или щитковидное соцветие. Чашелистики ланцетовидные или линейно-ланцетовидные, тонкозаостренные. Венчик золотисто-желтый; лепестки продолговато-эллиптические, большей частью неравнобокие, наверху кососрезанные, по краям покрытые железками, у верхушки зубчатые. Плод – продолговато-яйцевидная коробочка. Семена мелкие, продолговатые, коричневые, мелкоячеистые. Цветет с июня до августа [1].



Ареал. Евро-азиатский вид. Встречается во всех областях средней полосы европейской части бывшего СССР (кроме Крайнего Севера), на Кавказе, в Западной Сибири и Средней Азии. В Прикаспийской низменности отсутствует [5].

Экология. Произрастает на сухих и освещенных участках. Распространен в лесной и лесостепной зонах, поднимается в горы до 2300 м над уровнем моря. Встречается обычно полосами, участками (большие заросли образует редко) по сухим лугам, лесным полянам, по сухим горным склонам, обочинам дорог, на парах, вырубках. В горных районах растет в предгорьях на каменистых склонах, поднимаясь до субальпийских лугов [1, 8].

Применение. *Hypericum perforatum* L. – ценное лекарственное растение, применяемое в медицине как вяжущее, кровоостанавливающее, противовоспалительное и дезинфицирующее средство. Из зверобоя получены препараты иманин и новоиманин, обладающие антибактериальным действием и стимулирующее восстановление тканей, с чем связано использование их при лечении язв, острых гнойных воспалений кожи, ожогов, свежих и инфицированных ран [6, 9].

Материал и методика. Материал для исследования собран в различных географических пунктах с учетом высотного градиента (от 85 до 2200 м над уров. моря), на стадии массового цветения в 2007 году, для измерения морфологических параметров и проведения камеральной обработки отбирали случайным образом 30 модельных генеративных побегов (табл. 1).

Измерения и подсчеты проводились по 26 структурным признакам (рис. 1).

Изучены следующие количественные признаки:

1) континуальные линейные – длина верхней зоны (1), длина средней зоны (2), длина нижней зоны (3), длина верхней и средней зоны (4), длина средней и нижней зоны (5), высота главного побега (6), длина листа у основания первого генеративного побега (13), ширина листа (14), длина бокового вегетативного побега (17), длина первого бокового генеративного побега (18), диаметр основания главного побега (19);

2) дискретные – число междоузлий верней зоны (7), число междоузлий средней зоны (8), число междоузлий нижней зоны (9), число междоузлий верней и средней зоны (10), число междоузлий средней и нижней зоны (11), общее число междоузлий растения (12), число цветков первого генеративного побега (15), общее число цветков растения (16), число боковых вегетативных побегов (24), число боковых генеративных побегов (25), общее число боковых побегов (26);

3) весовые – сухая масса листьев (20), сухая масса стебля (21), сухая масса соцветия (22), общая сухая масса растения (23).

Длина измерялась в сантиметрах, диаметр побега в миллиметрах, вес в миллиграммах (с точностью до 1 мг, на электронных весах Ohaus AR3130, в воздушно-сухом состоянии). Для каждого признака определяли среднее арифметическое значение $\bar{X}$, его ошибку $S_{\bar{X}}$, коэффициент вариации $CV\%$ (табл. 2).

Таблица 1

Характеристика места сбора выборок *H. perforatum* L. из природных популяций.

№	Географический пункт сбора	Координаты	Высота над ур.м.	Местообитание
1	Окр. г. Избербаш	42°34'57'' 47°49'29''	85	Предгорная степь, шибляки
2	Буйнакский р-он, т/б «Терменлик»	42°44'26,6'' 47°00'14,2''	900	Лесная опушка, северо-южный склон
3	Левашинский район с.Цудахар	42°19'38'' 47°09'52''	1100	Травостой, северный склон
4	Казбековский р-он, окр. с. Буртунай	42°23'23'' 46°57'01''	1300	Лесная опушка, северо-южный склон
5	Тляратинский район р.Джурмут	42°08'45'' 46°20'36''	1400	Пойма реки, южный склон

6	Акушинский район с.Усиша	42°0,3'45'' 47°34'12''	1500	Горные остепненные луга, южный склон
7	Гунибский р-он, с.Верхний Гу- ниб	42°24'08'' 46°54'42''	1750	Лесная опушка, южный склон
8	Догузпаринский район с.Куруш - с. Микрах	42°19'51'' 47°52'16''	1850	Травянисто-щебнистый, се- веро-южный склон
9	Цунтинский р-он (Гинухский перевал)	42°24'08'' 45°54'42''	2200	Травянисто-щебнистый, се- веро-южный склон

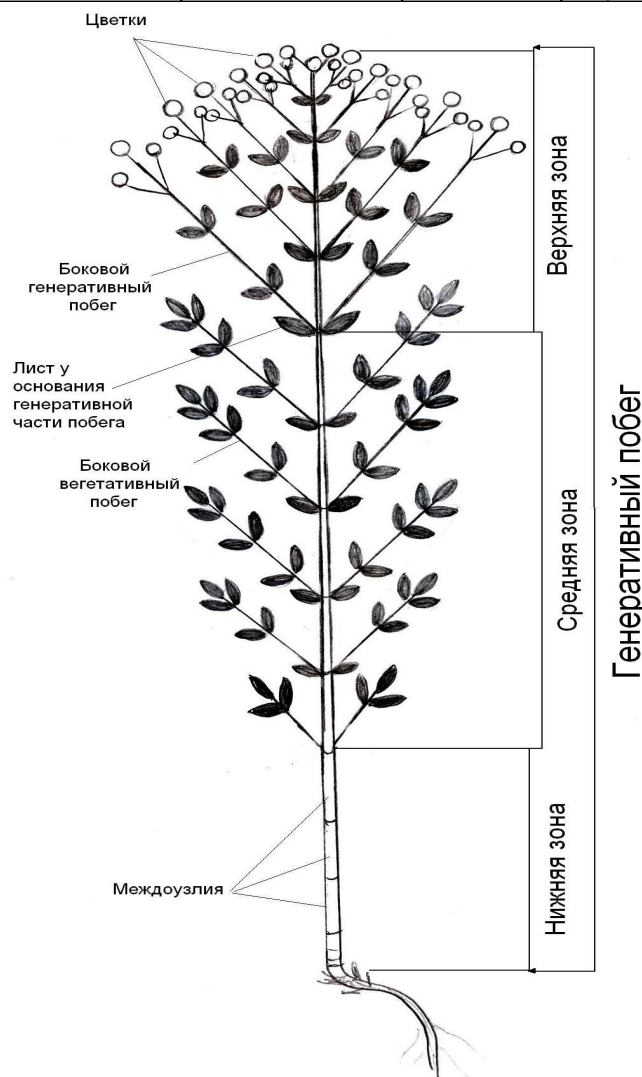


Рис. 1. Схематический вид генеративного побега *H. perforatum* L.

Статистический анализ межпопуляционной и внутривидовой изменчивости морфологических признаков выполнен методами дисперсионного, регрессионного анализов и построением графиков, с применением лицензионной системы обработки данных Statistica v. 5.5.

Результаты и обсуждения. Анализ средних значений показал, что природные популяции *Hypericum perforatum* L. неоднородны. Наиболее выразительными признаками, отражающими вариативность величин по комплексу абиотических факторов вдоль высотного градиента являются признаки, в той или иной степени, связанные с репродуктивной сферой. Это все исследуемые весовые признаки, а также некоторые размерные (рис. 2).



Как показывает графики А, В, С (рис. 1), длина верхней зоны, длина бокового вегетативного и бокового генеративного побегов, сухая масса листьев, стеблей, соцветий и растения в целом, постепенно возрастают от высоты 85 м над уров. моря до высоты 2500 м над уров. моря, достигая при этом максимумов на высотах 1500-1750 м.

Остальные размерные признаки (график А, F (рис. 2)) оказались, относительно, с более низкой изменчивостью. Числовые же признаки, такие как: число междоузлий, число боковых вегетативных и боковых генеративных побегов, общее число побегов, наоборот, с увеличением с увеличением высоты, постепенно уменьшаются (график D, E (рис. 2)).

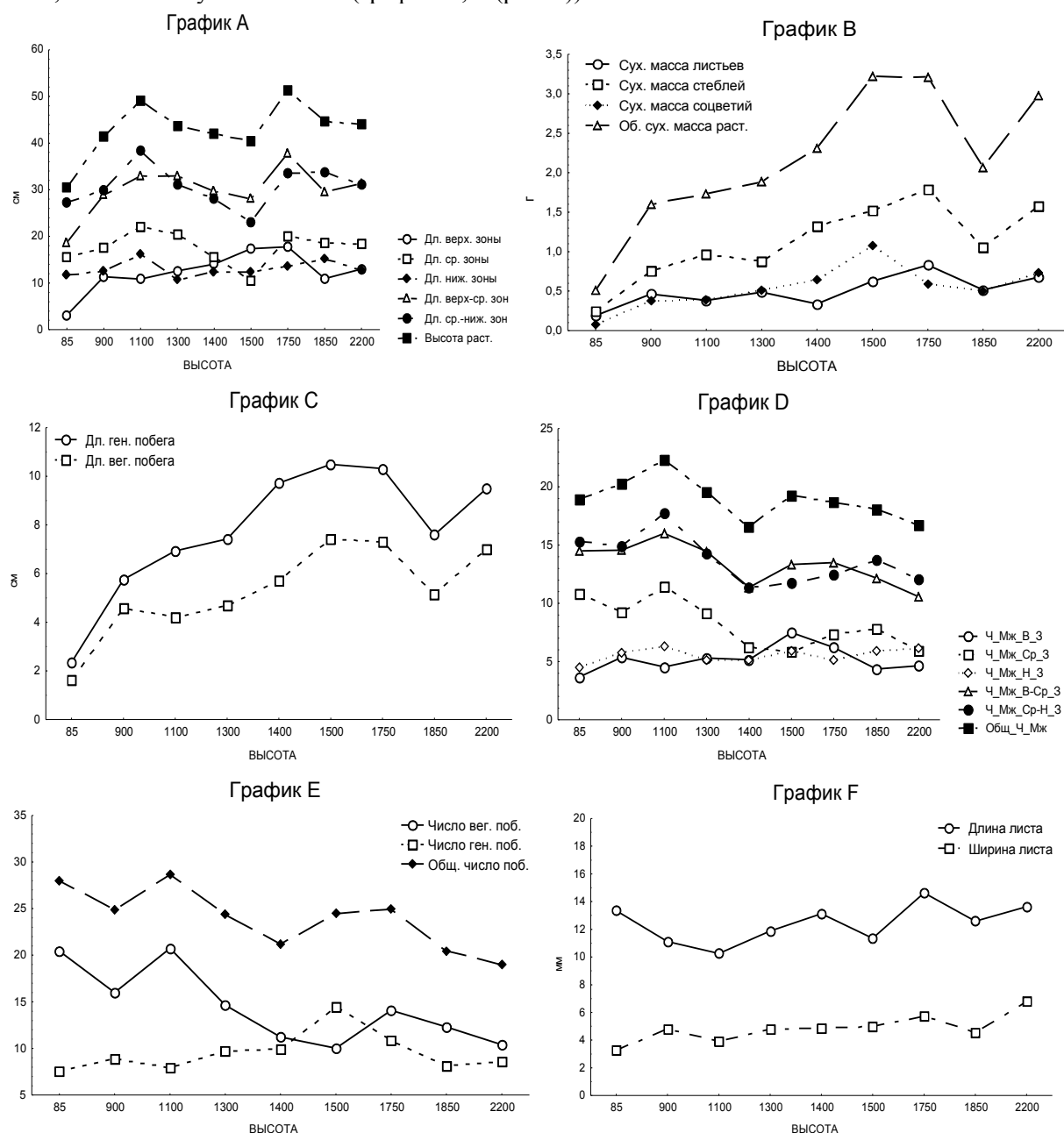


Рис. 2. Графики изменчивости средних значений исследуемых признаков генеративного побега *Hypericum perforatum* L., вдоль высотного градиента.



Основным результатом изучения варьирования признаков является установление их амплитуды изменчивости. Амплитуда изменчивости количественных признаков определялась по величине коэффициента вариации (CV,%) [7]. Исследования показали, что уровень изменчивости у природных популяций *H. perforatum* L. в среднем высокий (табл. 2.). Очень высокими показателями по коэффициенту вариации, оказались признаки, связанные с генеративной сферой, такие как: длина верхней зоны, длина пазушного листа, число цветков побега, общее число цветков растения, длина генеративного побега, длина вегетативного побега, диаметр основания побега, сухая масса листьев, сухая масса стебля, число генеративных побегов. Наиболее детерминированными и относительно низкими значениями CV, явились все числовые признаки, связанные с количеством междоузлий, и числом вегетативных и общим числом побегов, а также шириной листовой пластинки.



Таблица 2

Средние значения размерных, числовых и количественных признаков *H.*

perforatum L.

Признаки	Выборки, собранные с учетом высотного градиента (м над уровнем моря)																	
	85		900		1100		1300		1400		1500		1750		1850		2200	
	X±Sx	CV %	X±Sx	CV %	X±Sx	CV %	X±Sx	CV %	X±Sx	CV %	X±Sx	CV %	X±Sx	CV %	X±Sx	CV %	X±Sx	CV %
1	3,1±0,34	60,1	11,4±0,61	29,4	10,8±0,98	49,6	12,6±0,83	36,2	14,1±1,02	39,6	17,4±1,22	38,5	17,8±1,32	40,8	11,0±0,66	32,7	13,0±0,79	33,5
2	15,5±0,81	28,6	17,5±1,29	40,2	22,1±0,83	20,5	20,4±0,93	24,9	15,6±0,92	32,2	10,6±0,82	42,5	20,0±1,25	34,1	18,6±1,29	38,1	18,3±0,79	23,5
3	11,8±0,71	32,9	12,5±0,78	33,9	16,2±0,96	32,3	10,7±0,82	41,9	12,4±0,73	32,2	12,4±0,73	32,3	13,6±1,20	48,0	15,1±1,04	37,6	12,7±0,89	38,2
4	18,7±0,90	26,3	28,9±1,15	21,7	33,0±1,21	20,1	32,9±0,96	15,9	29,7±1,27	23,5	28,0±1,05	20,5	37,8±1,38	20,0	29,6±1,60	29,5	31,3±1,09	19,1
5	27,3±1,04	20,9	30,0±1,32	24,0	38,4±1,36	19,3	31,1±1,34	23,5	28,0±1,18	23,1	23,0±1,14	27,2	33,6±1,55	25,2	33,7±1,35	22,0	31,0±1,00	17,6
6	3,7±0,22	32,3	5,4±0,46	46,8	4,5±0,34	40,4	5,3±0,38	39,1	5,2±0,24	25,5	7,5±0,48	35,1	6,2±0,39	34,3	4,4±0,25	30,9	4,6±0,21	24,4
7	10,8±0,50	25,1	9,2±0,60	35,7	11,5±0,44	21,1	9,2±0,46	27,5	6,2±0,46	40,7	5,8±0,46	43,4	7,3±0,42	31,4	7,8±0,50	34,9	5,9±0,31	29,0
8	4,5±0,28	34,7	5,7±0,28	27,1	6,3±0,27	23,6	5,1±0,26	27,9	5,2±0,47	49,6	5,9±0,28	26,2	5,2±0,43	45,8	5,9±0,41	38,1	6,2±0,41	36,2
9	14,5±0,44	16,6	14,6±0,65	24,5	16,0±0,47	16,2	14,5±0,35	13,1	11,4±0,47	22,5	13,3±0,54	22,0	13,5±0,53	21,4	12,2±0,56	25,0	10,6±0,31	16,0
10	15,3±0,48	17,0	14,9±0,56	20,4	17,8±0,56	17,3	14,3±0,50	19,2	11,4±0,63	30,3	11,8±0,58	26,9	12,5±0,54	23,7	13,7±0,57	22,6	12,1±0,55	24,9
11	13,4±0,42	17,3	11,1±0,30	14,9	10,3±0,44	23,3	11,9±0,54	24,7	13,1±0,62	25,7	11,3±0,38	18,5	14,6±0,69	25,8	12,6±0,38	16,6	13,6±0,34	13,8
12	3,3±0,10	16,2	4,8±0,20	22,8	3,9±0,13	17,8	4,8±0,24	27,8	4,9±0,24	27,4	5,0±0,31	34,0	5,7±0,32	30,9	4,6±0,18	21,0	6,8±0,29	23,0
13	2,4±0,23	53,8	6,5±0,75	63,3	7,0±0,96	74,8	10,4±1,14	60,2	10,3±1,43	75,6	11,4±1,42	68,2	8,3±0,89	58,7	6,8±0,70	56,2	8,1±0,91	61,9
14	19,0±0,42	12,2	22,3±0,58	14,3	19,6±0,44	12,4	16,5±0,64	21,2	19,3±0,60	17,0	18,7±0,67	19,5	18,1±0,61	18,5	16,7±0,50	16,5	18,9±0,65	18,9
15	12,3±1,52	67,6	16,3±3,08	103,5	6,9±0,60	47,2	7,4±0,55	40,7	9,7±1,26	71,0	10,5±0,61	31,6	10,3±0,84	44,5	7,6±0,53	37,9	9,5±0,53	30,8
16	12,1±1,27	57,7	14,79±3,28	121,4	4,21±0,37	48,2	4,69±0,56	65,6	5,74±0,55	53,0	7,42±0,45	33,5	7,30±0,46	34,2	5,13±0,34	36,5	7,02±0,38	29,8
17	1,9±0,09	24,0	2,3±0,08	19,6	2,4±0,13	30,4	2,5±0,07	16,6	2,8±0,18	34,5	2,9±0,16	29,5	3,0±0,16	28,8	2,6±0,12	25,9	3,0±0,18	31,6
18	0,191±0,01	31,4	0,462±0,04	44,8	0,382±0,04	57,2	0,486±0,05	60,2	0,337±0,04	64,9	0,625±0,09	75,5	0,829±0,09	61,1	0,516±0,05	56,8	0,676±0,07	52,9
19	0,241±0,02	41,0	0,760±0,05	38,7	0,967±0,11	62,9	0,881±0,10	59,7	1,322±0,20	82,5	1,523±0,21	77,2	1,792±0,19	59,5	1,050±0,14	72,4	1,572±0,15	53,4
20	0,076±0,01	54,3	0,373±0,05	68,1	0,385±0,05	69,4	0,516±0,06	58,6	0,648±0,09	74,4	1,072±0,17	85,8	0,593±0,09	62,6	0,49±0,05	57,0	0,732±0,08	62,7
21	0,510±0,03	33,1	1,596±0,12	39,5	1,735±0,18	57,7	1,884±0,17	49,4	2,308±0,30	71,1	3,222±0,45	77,3	3,215±0,35	60,2	2,065±0,20	54,2	2,981±0,29	52,7
22	20,4±0,98	26,2	16,0±1,27	43,5	20,7±0,89	23,6	14,6±0,76	28,3	11,2±0,88	42,8	10,0±0,78	42,6	14,1±0,84	32,5	12,3±0,86	38,5	10,4±0,41	21,8
23	7,5±0,44	31,9	8,9±0,43	26,6	7,9±0,51	35,5	9,8±0,67	37,7	10,0±0,53	28,9	14,4±1,00	38,2	10,8±0,62	31,1	8,2±0,63	42,5	8,6±0,42	26,8
24	30,4±1,09	19,7	41,4±1,24	16,4	49,2±1,75	19,5	43,7±1,55	19,4	42,1±1,48	19,3	40,4±1,51	20,5	51,4±1,74	18,6	44,6±1,67	20,5	44,0±1,29	16,1
25	13,7±1,44	57,6	44,2±4,28	53,0	44,6±5,54	68,1	60,1±6,19	56,4	63,7±6,97	60,0	84,5±9,74	63,1	66,2±5,92	49,0	36,5±3,39	51,0	53,1±5,78	59,6
26	28,0±0,91	17,8	24,9±1,19	26,2	28,6±1,13	21,6	24,4±0,66	14,8	21,2±1,07	27,7	24,5±0,95	21,4	24,9±1,09	24,0	20,5±1,03	27,6	19,0±0,52	15,0

Анализ структуры изменчивости изучаемых признаков проводился с применением двух моделей дисперсионного анализа – однофакторной модели и модели с учетом линейной регрессии по степени



влияния высотного градиента. В табл. 1 приведены итоговые результаты, отражающие вклад межгрупповых компонент дисперсии в общую вариабельность признаков: h^2 – для однофакторной модели и r^2 – для модели с учетом линейной регрессии [7]. Например: по признаку длина верхней зоны $h^2 = 41,5\%$, а $r^2 = 18,3\%$. Это означает, что из общей вариабельности по данному признаку (100%) 41,5% различия между популяциями зверобоя объясняется местом произрастания, соответственно 58,5 % связано с комплексом абиотических и биотических факторов (почвенными, климатическими различиями, освещенностью склона, внутривидовой конкуренцией и т.д.) данного признака. $r^2 = 18,3\%$ означает, что из межгрупповой доли изменчивости 41,5%, 18,3% связано с линейной моделью воздействия фактора высоты, а разница между этими показателями (отклонения от регрессии) связаны с эффектами, вызванными внутривидовыми различиями, не связанными с высотным уровнем. В таблице 3 также приводятся коэффициенты корреляции r_{xy} между высотой над уровнем моря и величинами измеренных признаков.



Таблица 3

**Однофакторный дисперсионный анализ по высотному градиенту популяций
зверобоя
продырявленного с учетом модели линейной регрессии (в %)**

Признаки	Компоненты дисперсии			Признаки	Компоненты дисперсии		
	$h^2\%$	$r^2\%$	r_{xy}		$h^2\%$	$r^2\%$	r_{xy}
Длина верхней зоны	41,5	18,3	0,43	Ширина листа	36,5	28,2	0,53
Дл. средней зоны	25,5	-	-	Число цветков побега	17,6	5,8	0,24
Дл. нижней зоны	8,2	-	-	Общее число цветков	26,5	7,6	0,28
Дл. верх. и ср. зон	37,1	15,6	0,40	Дл. генеративного побега	11,3	2,0	-0,14
Дл. ср. и ниж. зон	27,1	-	-	Дл. вегетативного побега	19,5	5,1	-0,23
Высота растения	32,9	12,8	0,36	Диаметр основания	18,2	14,8	0,39
Число межд. верх. зоны	24,6	2,1	0,14	Сухая масса листьев	24,4	14,8	0,39
Чл. межд. ср. зоны	39,1	20,3	-0,45	Сухая масса стебля	24,7	17,1	0,41
Чл. межд. ниж. зоны	6,0	2,9	0,17	Сухая масса соцветий	25,1	11,7	0,34
Чл. межд. верх. и ср. зон	28,0	13,5	-0,37	Общ. сухая масса растения	25,5	17,7	0,42
Чл. межд. ср. и ниж. зон	30,3	9,6	-0,31	Чл. вегетативных побегов	39,8	22,8	-0,48
Общ. чл. межд.	21,5	5,0	-0,22	Чл. генеративных побегов	27,0	1,5	0,12
Длина листа	20,4	1,7	0,13	Общее число побегов	25,4	15,9	-0,40

Примечание: h^2 – сила влияния фактора; r^2 – коэффициент детерминации; r_{xy} – коэффициент корреляции между высотным уровнем и изучаемым признаком.

По результатам наших исследований были сделаны следующие **выводы**:

1. С увеличением высоты над уровнем моря, весовые, а также большинство показателей размерных признаков, увеличиваются, в то время как дискретные уменьшаются.
2. Наибольшие показатели наблюдаются в диапазоне высот 1500-1750 м. н.у. моря. Что говорит, возможно, об оптимальных условиях произрастания данного вида в Дагестане.
3. Большая разница между h^2 и r^2 говорит, о слабовыраженном влиянии фактора высотного градиента, как такового, в комплексе абиотических и биотических факторов.
4. Природные популяции *H. perforatum* L. имеют высокую степень вариабельности признаков относящихся к генеративной сфере, что связано с высокой гетерогенностью условий местообитаний, которые оказывают значительное влияние на системы размножения растений.

Библиографический список

1. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. – Москва: Картография, 1983 – С. 340.
2. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ. – М. Мир, 1982. – 488 с.
3. Зайцева З.Д. Индивидуальная изменчивость дикорастущих растений при внедрении их в культуру на Урале. Тр. Ин-та экол. раст. и животных. 1975. Вып. 94. – С. 119-126.
4. Кучеров Е.В., Галеева А.Х. Ресурсы основных видов дикорастущих лекарственных растений. – Уфа, 1987. – 152 с.
5. Лещанкина В.В., Кудашкина З.П. Морфологические особенности некоторых видов *Hypericum* L. при интродукции в Мордовию. // Растительные ресурсы, Т. 25., вып. 3, 1989. – С. 380-386.
6. Маковецкая Е.Ю. Содержание дубильных веществ в надземной части культивируемого на Украине *Hypericum perforatum* L. в зависимости от условий выращивания. // Растительные ресурсы. Т. XXVIII., Вып. 3. 1992. – С. 67-70.
7. Мамаев С. А. Основные принципы методики исследования внутривидовой изменчивости древесных растений. // Тр. Ин-та экол. раст. и животных. 1975. Вып. 94. – С. 3-14.
8. Муртазалиев Р.А. Лекарственные растения, содержащие гликозиды. – Махачкала, 2006. – 108 с.
9. Тю-



рина Е.В., Шохина Н.К., Гуськова И.Н. Опыт возделывания *Hypericum perforatum* L. в Новосибирской области. // Растительные ресурсы. Т. XIX., Вып. 4. 1983. – С. 507-512.

УДК 581.524.33

ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП И ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ РАСТЕНИЙ ПАСТБИЩ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ВЫПАСА

© 2009. Дымова Т.В.

Астраханский государственный университет

Пастьба животных является давно используемым и постоянным видом антропогенного воздействия на пастбища дельты Волги. Высокие пастбищные нагрузки приводят к деградации кормовых угодий дельты, к изменению растительности и, в частности, к перераспределению экологических групп и жизненных форм растений. В связи с этим автором предложен комплекс мер по сохранению, восстановлению и приумножению биологического разнообразия пастбищных угодий дельты Волги.

Pasturage of animals is old and regular kind of anthropological influence to the Volga delta pastures. High level of pasture loading leads to degradation of the delta fodder grass, changing of plant and redistribution of ecological groups and life forms of plants. According to this fact the author offers the measures complex of preserving, restoring, and further increasing of biological variety of the Volga delta pastures.

Ключевые слова: экологические группы, жизненные формы, пастбищные нагрузки, деградация кормовых угодий.

Дельта Волги расположена на юго-востоке Восточно-Европейской равнины в пределах Прикаспийской низменности. Дельта, начинаясь в верховьях реки Бузан, тянется до взморья на протяжении 110 км. Она имеет вид правильного треугольника с вершиной у села Верхнее Лебяжье, где от основного русла реки отходит многоводный рукав реки Бузан. Западной границей дельты служит рукав реки Бахтемир, восточной стороны – рукав реки Кигач [1].

Наиболее значимыми и опасными антропогенными воздействиями на растительность дельты Волги являются регулярные пожары весной, уничтожающие древесно-кустарниковую растительность; отсутствие возврата в естественный природный круговорот брошенных и засоленных земель; интродукция и акклиматизация рудеральных и сегетальных видов растений; сокращение сенокосных площадей при увеличении массивов тростника и рогоза; увеличивающаяся интенсивность рекреационного использования берегов рек дельты; перевыпас и выпас на лугах, а также другие виды негативного воздействия.

Выпас скота – давно используемый и постоянный вид антропогенного воздействия на луговые и пастбищные биогеоценозы дельты Волги. Практически на всей территории дельты эти угодья подвергаются деградации, причем в наибольшей степени – остепненные пастбища.

Нерациональное и бесконтрольное использование кормовых ресурсов, высокие нагрузки на природные пастбища дельтовых районов области приводят к нарушению их стабильности и деградации, снижению плодородия почв, прогрессирующему опустыниванию территории региона.

Бесконтрольный выпас и перевыпас сельскохозяйственных животных в дельтовых районах области сказывается на ухудшении состояния почвенного покрова, форм рельефа, уровня грунтовых вод, изменении видового состава растительности, возрастного состава растений-доминантов, их эко-



логических групп и жизненных форм, уменьшении числового обилия видов растений, величины продуктивности фитомассы и приводит к другим негативным последствиям.

Пастбищные угодья дельтовых районов имеют различную степень деградации, выраженную в суммарных индексах [7], отраженных в табл. 1.

Признаки деградации пастбищных экосистем дельтовых районов были изучены нами в рамках экспедиции на территорию Володарского района Астраханской области летом 2005-2007 гг.

Изучение растительного покрова проводилось рекогносцировочными и детальными маршрутными полустационарными методами исследования. Маршрутное рекогносцировочное обследование территории осуществлялось с целью первичного ознакомления с природными условиями и растительным покровом изучаемого района дельты, получения общей геоботанической характеристики объекта и выявления ключевых участков для дальнейших маршрутных работ.



Таблица 1

**Суммарные индексы деградации пастбищ административных районов дельты
Волги**

Административные районы	Пастбища, тыс.га /%	Суммарные индексы деградации пастбищ, баллы
Красноярский	213,9/8,2	50-75
Наримановский	395,0/15,3	50-75
Приволжский	30,6/1,3	50-75
Володарский	51,2/2,1	50-75
Лиманский	278,8/10,8	25-50
Икрянинский	48,3/1,9	25-50
Камызякский	55,7/2,1	25-50

Детально-маршрутные геоботанические исследования осуществлялись на ключевых участках, выделенных при рекогносцировочных обследованиях Володарского района. В качестве ключевых участков были выбраны бэровские бугры Большой Барфон и Малый Барфон, на северных экспозициях которых нами были заложены пробные площадки общей площадью 100 м². Пробные площадки, заложённые на бугре Большой Барфон, не подвергались выпасу крупному рогатому скоту (контроль). Вторая серия пробных площадок (опыт) была заложена в условиях постоянного выпаса 30-35 голов крупного рогатого скота на бугре Малый Барфон. Пробные площадки были заложены на основных элементах рельефа бэровских бугров с систематической фиксацией изменения растительности по ходу экологического профиля. Исследование проводилось методом сопоставления участков разнотравно-пырейных луговых степей, представляющих собой зональные элементы растительности, произрастающей в бурой полупустынной почве, из которой сложены бэровские бугры.

На площадках учитывали видовой состав по экологическим группам и жизненным формам, проективное покрытие сообщества и отдельных его компонентов, продуктивность общую и видовую, семенное возобновление.

Большое значение имеют кормовые свойства видов пастбищных растений, их привлекательность для крупного рогатого скота (поедаемость), а также способность восстанавливать надземные побеги при неоднократном отчуждении за сезон (отавность).

В целом все виды обнаруженных и определенных нами растений по отношению к пастбищному режиму были разделены на следующие 4 основные группы. К первой группе отнесены сокращающие свое обилие растения (9 видов), куда вошли:

- наиболее ценные в кормовом отношении виды растений, в частности, *Dodartia orientalis* и *Zygophyllum fabago*;
- суккулентные виды, например, *Salsola foliosa*, *Suaeda crassa*, *Petrosimonia brachiata*;
- виды, обладающие повышенной отавностью и хорошо поедаемые – *Elytrigia repens*, *Carex physodes*, *Cynodon dactylon*.

Вторую группу образуют индифферентно относящиеся к выпасу растения (4 вида), среди которых преобладают плохо поедаемые животными *Xanthium spinosum*, *Euphorbia seguieriana*, *Anabasis aphylla*, а также кормовые растения, имеющие приспособления, позволяющие сохранить сам экземпляр и дать семена, например, *Alhagi pseudalhagi*.

К третьей группе отнесены растения, увеличивающие свое обилие благодаря ксероморфной структуре, хорошо выраженному вегетативному размножению и укороченным побегам (3 вида) – *Artemisia lerchiana*, *Camphorosma monspeliaca* и *Bassia hyssopifolia*.

Четвертую группу образуют внедряющиеся однолетние растения (3 вида), к которым относятся *Atriplex tatarica*, *Suaeda acuminata*, *Lepidium rudemale*.

Под влиянием выпаса коров происходит негативное преобразование видового состава пастбищной растительности. В первую очередь животные поедают наиболее вкусные для них растения – *Dodartia orientalis*, *Zygophyllum fabago* и *Elytrigia repens*, т.е. такие виды, которые имеют достаточно нежные и



сочные листья. У додарции и парнолистника эти вегетативные органы растений сохраняются в таком состоянии весь сезон, а у пырея пока не станут сухими и не начнут колоть животным губы и язык.

Наблюдаемые растения постоянно находятся в состоянии угнетения, которое заключается, в частности, в том, что они после поедания животными достигают длины 10-20 см, тогда как на контрольном участке высота додарции восточной достигает 30-40 см, а пырея ползучего – 40-80 см.

Растения опытного участка не успевают образовать семена из-за стравливания их сельскохозяйственными животными. На контрольном участке додарция восточная находилась с семенами, вес которых с 1 м² составлял 27,08 г, на опытном участке додарция с семенами полностью отсутствовала.

Стравливание животными пастбищной растительности существенно влияет на ее продуктивность. Так, продуктивность додарции с контрольного участка составляет 32,08 г/м², а с опытного – 12,19 г/м², пырея ползучего – 58,59 г/м² (контроль) и 17,18 г/м² (опыт), парнолистника – 120,6 г/м² (контроль) и 89,5 г/м² (опыт). Полученные данные свидетельствуют о том, что стравливание растительного покрова приводит к уменьшению мощности подстилки или ее практически полному уничтожению, что негативно сказывается на плодородии почвы, ее оголении, изменении светового и температурного режимов.

На опытном участке изучаемого пастбища по сравнению с контрольным произрастают такие виды растений, которые обладают колючками, неприятным для животных запахом, жгучестью и являются малоценными для кормового разнотравья. К ним относятся *Xanthium spinosum*, *Anabasis aphylla* и другие виды. Так, на опытном участке насчитывалось до 10-18 экземпляров дурнишника колючего, каждый из которых приносит около 90-95 плодов. После созревания плода плодоножка становится настолько хрупкой, что от легкого соприкосновения созревшие семена свободно отламываются от стебля и цепляются за шерсть пастбищных животных. Все растение анабазиса безлистного ядовито, его яд способен проникать через слизистую оболочку ротовой полости крупного рогатого скота, вызывая отравления. Вероятность отравлений животных увеличивается в связи с уменьшением доступных для них кормовых растений. В сложившейся ситуации животные начинают поедать нестандартные корма, в том числе и ядовитые растения, что приводит к возникновению у них кормовых токсикозов, что подтверждено и исследованиями А.К. Дударя [2].

Иссушение и перегрев почвы являются такими основными абиотическими факторами, под воздействием которых происходит изменение экологии видов растений. Пастбищный режим приводит к выраженной ксерофитизации растительного покрова в связи с иссушением и перегревом почвы, следствием чего является перераспределение экологических групп и жизненных форм растений.

Так, на опытном участке сокращается количество видов, относящихся к суккулентам, а проективное покрытие (ПП) оставшихся видов, накапливающих влагу в своих вегетативных частях, уменьшается. На опытном участке произрастают 7 видов ксерофитной ориентации, тогда как ксерофит *Euphorbia seguieriana* отсутствует в контроле, причем ПП большинства ксерофитов больше за исключением отлично и хорошо поедаемых животными *Dodartia orientalis* и осоки вздутой *Carex physodes* на опытном участке. Мезоксерофит *Xanthium spinosum* не произрастает на контрольном участке, ПП мезофита *Atriplex tatarica* вдвое превышает такой показатель на контрольном участке, что видно из табл. 2. Полученные нами данные о ксерофитизации растительного покрова, подвергнутого выпасу, согласуются с работами Г.К. Зверева [3], В.В. Неронова [4], Г.Г. Соколовой [6] и других исследователей, проводивших свои работы в аридных зонах страны.

Выпас приводит также и к изменению таких фитоценологических признаков, как соотношение жизненных форм (в соответствии с классификацией датского ботаника К. Раункиера), поскольку является тем фактором отбора, который позволяет сохранять на пастбищах виды растений, устойчивых к выпасу, что выражается в изменении и перераспределении жизненных форм таких растений.

На пастбищах Володарского района Астраханской области отчетливо проявляется тенденция к уменьшению участия травянистых видов и увеличению фитоценологической роли хамефитов, среди которых особенное распространение на опытном участке получили 2 вида полукустарничков – *Alhagi pseudalhagi* и *Anabasis aphylla*, а также 2 вида полукустарничков – *Camphorosma monspeliaca* и *Artemisia lerchiana*. В контроле хамефитов было зарегистрировано 3 вида, за исключением анабазиса безлистного. Хамефиты являются более устойчивыми к выпасу видами растений, что объясняется не-



которыми чертами их анатомо-морфологического строения [8]. В частности, анабазис безлистный имеет в нижней части одревесневевшие побеги, предохраняющие его от скусывания крупным рогатым скотом. *Artemisia lerchiana* является в условиях дельты р. Волги индикатором состояния пастбищ, поскольку поселяется, как правило, там, где происходит перевыпас скота, занимая при этом освободившиеся экологические ниши вместо ценных в кормовом отношении пастбищных трав [5]. Однако под влиянием постоянного выпаса полынь и камфоросма имеют не прямостоячий стебель, как в условиях контрольного участка, а стелющуюся форму побегов, что позволяет этим растениям адаптироваться к механическому влиянию со стороны копыт пасущихся животных.

Таблица 2

Соотношение экологических групп растений бэровских бугров

Экологическая группа	Вид растения	Выпас	Контроль
		пп, %	пп, %
Сукуленты	<i>Petrosimonia brachiata</i>	10	30
	<i>Salsola foliosa</i>	-	40
	<i>Salicornia europaea</i>	-	30
	<i>Suaeda crassa</i>	20	15
	<i>Zygophyllum fabago</i>	40	60
	<i>Suaeda acuminata</i>	20	10
Ксерофиты	<i>Anabasis aphylla</i>	30	-
	<i>Camphorosma monspeliaca</i>	30	10
	<i>Bassia hyssopifolia</i>	20	10
	<i>Euphorbia seguieriana</i>	20	-
	<i>Artemisia lerchiana</i>	30	20
	<i>Carex physodes</i>	20	10
Ксеромезофиты	<i>Dodartia orientalis</i>	40	50
	<i>Lepidium ruderae</i>	40	10
	<i>Elytrigia repens</i>	60	80
	<i>Cynodon dactylon</i>	20	10
Мезоксерофит	<i>Xanthium spinosum</i>	20	-
Мезофит	<i>Atriplex tatarica</i>	30	15
Склерофит	<i>Alhagi pseudalhagi</i>	30	40

Также неплохо приспособлены к выпасу гемикриптофиты, чьи почки возобновления находятся на подземных побегах, длинных корневищах или плотной дерновине (геофиты), за счет которых и происходит быстрое отрастание вегетативной массы этих растений. Среди них – *Carex physodes*, *Elytrigia repens* и *Cynodon dactylon*.

Гемикриптофиты, не относящиеся к группе геофитов, как правило, плохо переносят стравливание и вытаптывание скотом, за исключением ядовитых растений, в частности, *Euphorbia seguieriana*, поскольку не имеют приспособлений для сохранения своей фитомассы и банка семян. В связи с этим в большей степени от выпаса страдают *Dodartia orientalis* и *Zygophyllum fabago*. Однолетние травянистые растения (терофиты) являются самыми не приспособленными к выпасу растениями, поскольку поедаются и вытаптываются раньше, чем успевают образовать семена. На опытном участке нами было найдено и определена видовая принадлежность 6 видов терофитов, а на контрольном – 9, откуда, по-видимому, семена однолетников анемохорно попадают и прорастают на опытном участке, уступая контрольной группе лишь в проективном покрытии.

На основании вышеприведенных данных можно сделать прогноз дальнейшего состояния изучаемых пастбищ, в соответствии с которым будет наблюдаться выпадение из травостоя характерных пастбищных растений, уменьшение их проективного покрытия, перераспределение их экологических групп и жизненных форм, особенно быстро происходящее в условиях перевыпада.

В связи с негативным состоянием кормовых пастбищных угодий в дельтовых районах Астраханской области видятся следующие меры, направленные на сохранение, восстановление и приумножение площадей и биопотенциала природных кормовых угодий на данном этапе:



- 1) инвентаризация угодий с определением их бонитета, степени пригодности к эксплуатации и комплекса мероприятий по восстановлению;
- 2) регулирование режима пастбы животных со строгим соблюдением норм нагрузки на площади по сезонам;
- 3) организация пастбищеоборота. Выделение рекреационных зон для восстановления ценных в кормовом отношении трав;
- 4) масштабная организация семеноводства видов трав, наиболее адаптированных к экстремальным условиям, с дальнейшим использованием семян для залужения пахотных земель и улучшения природных травостоев. Сбор семян дикорастущих ценных видов;
- 5) организация и осуществление локального и регионального эколого-мелиоративного мониторинга кормовых угодий для выяснения динамики негативных и позитивных процессов и прогнозирования ситуации на перспективу;
- 6) разработка кодекса со сводом юридических актов и законов об использовании природных кормовых угодий.

Библиографический список

1. Аристархова Л.Б. Еще раз о происхождении и принципах локализации бэровских бугров // Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1980. – №4. – С. 67-73. 2. Дударь А.К. Ядовитые и вредные растения лугов, сенокосов, пастбищ. – М.: Россельхозиздат, 1971. – 96 с. 3. Зверев Г.К. Сравнительная оценка воздействия выпаса и периодического срезания на степные растения Тувы // Экология, 2004. № 36. – С. 410-414. 4. Неронов В.В. Антропогенное остепнение пустынных пастбищ Северо-западной части прикаспийской низменности // Успехи современной биологии, 1998. – Т.118. – Вып.5. – С. 597-612. 5. Пилипенко В.Н., Сальников А.Л., Перевалов С.Н. Современная флора дельты Волги: Монография. – Астрахань: Изд-во Астраханского гос. пед. ун-та, 2002. – 138 с. 6. Соколова Г.Г. Растительность степной и лесостепной зон Алтайского края и ее антропогенная трансформация. Автореферат дис. ... докт. биол. наук. – Пермь, 2003. – 31 с. 7. Туманян А.Ф. Агроэкологические и геоботанические аспекты деградации и повышения продуктивности фитоценозов в аридной зоне Прикаспия. Автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. – Астрахань, 2005. – 380 с. 8. Экология и пастбищная дигрессия степных сообществ Забайкалья / Под ред. Л. И. Малышева. – Изд-во «Наука», Сибирское отделение, 1977. – 192 с.

УДК 581.522.4

ИССЛЕДОВАНИЕ СТЕПЕНИ РАЗВИТИЯ МИКОРИЗЫ ВИДОВ ДЕНДРОФЛОРЫ В СВЯЗИ С ИНТРОДУКЦИЕЙ

© 2009. Адамова Р.М.

Дагестанский государственный университет

Статья посвящена разработке эффективного экологического мониторинга в системе растение – почвенная среда при интродукции дендрофлоры в аридные условия.

The article is devoted of working out in system of plant – soil environment with introduction dendroflory in the arided conditions.

Ключевые слова: интродукция, микориза, углерод, дендрофлора, аридные условия.

Научное открытие, сделанное К. Пирозински и Д. Маллок [6], о том, что эндомикориза у древнейших сосудистых растений встречалась не реже, чем у современных, позволило им предположить, что возникновение микоризы в процессе эволюции могло быть решающим фактором заселения суши растениями. Грибы служили основой для минерального питания наземных растений. Не



исключено, что первым завоевал сушу не один организм, а целый симбиотический комплекс, сходный с лишайником.

На практике лесовосстановления, создания барьерных зон защитных лесных насаждений в неблагоприятных экологических условиях и при интродукции следует иметь в виду эту биологическую связь между растениями и грибами [1].

Методика. Отличительной особенностью методики наших исследований при интродукции генетических ресурсов дендрофлоры в сухостепные условия Ботанического сада ДГУ является завоз живых растений вместе с «грибокорнем», предварительно обработав их в почвенной болтушке в местах их выкопки, и семян (плодов) вместе с небольшим количеством почвы из мест их произрастания в природной среде (лес, кустарниковые заросли и т.д.), обеспечивая, таким образом, их завоз вместе со специфичным грибным компонентом, которого может не оказаться в новых условиях. Делается это для того, чтобы создать условия для обеспечения первоначальной приживаемости и дальнейшего роста растений, поскольку при выкопке сеянцев корневые волоски сразу погибают и образуются они вновь только при наступлении биологического оптимума температуры почвы [5,7].

Каждый вид обладает физиологическим диапазоном устойчивости и экологическим диапазоном присутствия (экологическая потенция). Эти показатели отражают фактическую реакцию видов на взаимодействие всех экологических факторов среды, в том числе со специфичным грибным компонентом почвы.

Результаты исследований и обсуждение. Некоторые грибы играют ключевую роль в водном балансе и минеральном питании растений [4,8,9].

Всходы и подрост многих видов дендрофлоры, интродуцированных в сухостепные условия Ботанического сада ДГУ плохо росли и погибали от недостатка питания, хотя почва была удобрена. Достаточно было добавить вокруг корней сеянцев немного лесной почвы из мест их выкопки, содержащей соответствующий грибной компонент, чтобы рост нормализовался. Это связано с микоризой, тесным взаимовыгодным симбиозом корней и грибов. На практике интродукции завоз растений и почвы вместе осуществлен впервые.

Участие микоризы в прямом транспорте фосфора из почвы доказано экспериментально [6]. Одно из наиболее удивительных свойств микоризы – функционирование при определенных обстоятельствах в качестве «моста» для переноса продуктов фотосинтеза из коры в почву, а фосфора и других химических элементов в растение, и от одного растения к другому. Эта биологическая связь способствует расширению адаптивных возможностей растений [3].

Известно два основных типа микотрофного питания: эндо- и эктотрофная (соответственно эндо- и эктомикориза) [2]. Эндомикотрофность характерна примерно 80% сосудистых растений. Грибной компонент относится к зигомицетам, причем во всем мире этот симбиоз образует менее 100 видов грибов. Грибные гифы проникают через поры клеточной стенки в клетки коры корня, т.е. во флоэму, богатую органическими веществами, образуя внутри клетки спирали, вздутия или разветвления для извлечения углерода, рис [10].

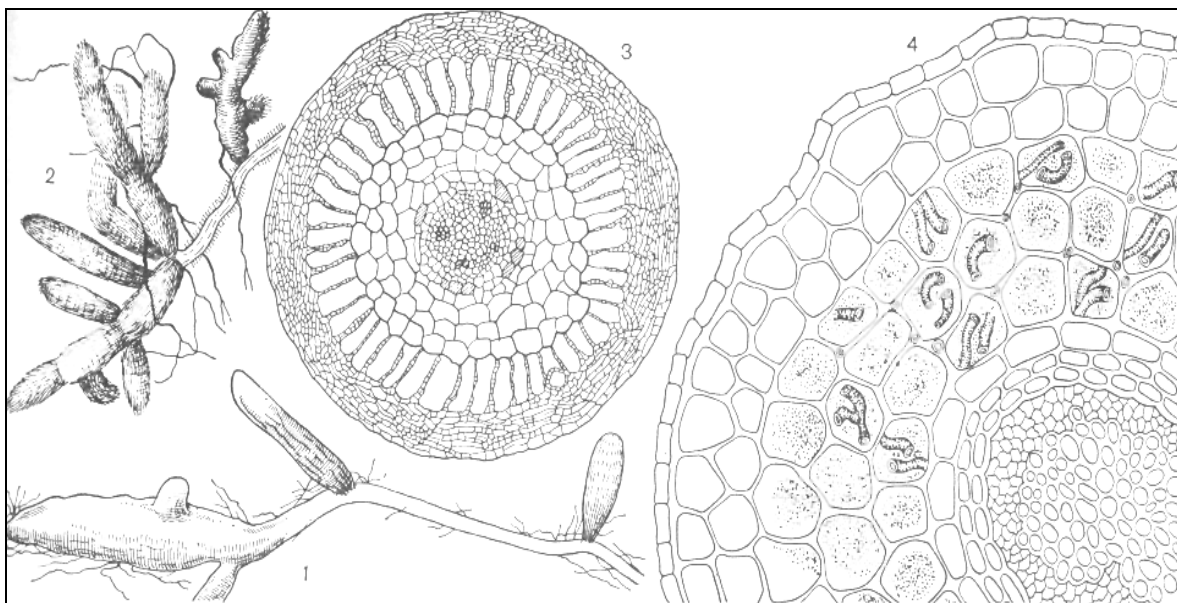


Рис. Типы микориз

Эктомикоризы: 1,2 – у дуба; 3 – поперечный разрез эктомикоризы бука.

Эндомикориза: 4 – поперечный разрез эндомикоризы ясеня ланцетного

Для определенных семейств деревьев и кустарников, склонных к образованию густых насаждений из одного или небольшого числа видов в умеренных широтах характерна эктомикориза, в частности для мертвопокровных буковых (*Fagaceae*) лесов, например, бука восточного в предгорной зоне Дагестана, тополевых насаждений семейства ивовых (*Salicaceae*) на равнине республики и в сосновых лесах (*Pinaceae*) в горных условиях.

Часто образуют эктомикоризу деревья, произрастающие у высотных границ леса [1]. По-видимому, дополнительное микотрофное питание повышает устойчивость деревьев и кустарников к холодным или засушливым экологическим условиям, близким к пределу существования, т.е. краевым кардинальным точкам физиологической толерантности. Мицелий эктомикоризных грибов только окружает корни, гифы не проникают в их живые клетки, однако, далеко распространяясь в почве, они играют важную роль в переносе воды и элементов минерального питания [7, 10].

В таких условиях корневые волоски часто отсутствуют и их функцию выполняют гифы. В результате большого скопления и переплетения гифов вокруг корешка образуется чехол. Выделяемые ими гормоны способствуют ветвлению корня. Этот тип роста и грибной чехол определяют характерный внешний вид корневых мочек. По классификации Л.С. Савельевой [7], древесные породы имеют 7 типов мочковатых корней. В них тонкие тяжи гиф функционируют как корневые волоски. Ближайший контакт гиф грибов с корнем лежит в промежутках между клетками коры для извлечения органического углерода.

Эктомикоризу образуют в основном базидиомицеты. Известно около 5000 видов эктомикоризных грибов. Многие из них высокоспецифичны для растения, что еще раз подтверждает требование разработанной методики о необходимости использования «почвенной болтушки» на месте выкопки семян или завоза небольшого количества почвы (50-100 г.). Совершенно уникальны взаимодействия грибов с семенами, прорастающими только при наличии соответствующих грибов. Установлено, что гифы грибов снабжают эти семена органическим углеродом, не отнимают углерод до появления всходов и начала их автотрофного питания. Эти уникальные и биологически целесообразные связи характерны более 100 видам базидиомицет.

Основная масса активных корней дендрофлоры располагается в верхнем слое почвы, богатом органикой и почвенной микрофлорой [5, 6]. По классификации П.К. Красильникова [7] различают 4 типа корневых систем древесных и кустарниковых пород. Многие образующие лес породы редко имеют глубокие корни, в этом нет биологической необходимости. На почвах с высоким содержанием органического вещества оказались микотрофными – наши дальние (Вологодская область) интродуценты – основные лесобразующие породы (ель, сосна, пихта, лиственница). Среднедальние интродуценты (Пятигорск, Бештаурский лесхоз) также завезены нами вместе с «грибокорнем». Однако



эктотрофной микоризы вовсе не образуют белая акация, гледичия, саксаул и другие, которые приспособились к самостоятельному обеспечению себя белковым питанием, т.е. азотификсацией из воздуха. Эту важную работу также выполняют микроорганизмы – колонии азотификсирующие бактерии, заселяющиеся на активной корневой мочке и образующих ее ризосферу. Наши исследования показали, что нет «грибокорня» у лоха узколистного, бирючины обыкновенной, смородины золотистой, абрикоса обыкновенного, шелковицы. Слабая микориза на корнях у вяза обыкновенного, айланта высочайшего. По нашим данным, в лесных полосах равнинной зоны Республики Дагестан, в искусственных лесах Пригородного (г. Махачкала) лесничества, в защитных лесополосах Хасавюртовского, Бабаюртовского, Кизлярского, Тарумовского и Ногайского районов эти виды также проявили свою первоначальную устойчивость (табл.). Полученные результаты представляют научную основу для начала формирования информационной базы данных по этому важнейшему направлению исследований с индексами по степени развития микоризы: (01 – нет микоризы, 02 – слабая, 03 – средняя, 04 – сильная).

Из изученных видов 9 оказались без микоризы, у 24 видов – слабая, 11 – средняя и 4 – сильная степень развития микоризы.

Заключение. В заключении отметим, что в присутствии микоризных грибов в почве основной вклад вносят и сами микотрофные виды растений. В противном случае преимущественное развитие получают виды, без микоризы, способные к автономному минеральному питанию. Из-за малого количества органического вещества в почвах аридных экосистем в начале приходится сажать безмикоризные виды дендрофлоры. Нами выявлено более 30 видов дендрофлоры из 20 семейств, представляющих первостепенное значение для создания барьерных зон защитных лесных насаждений в сухостепных, полупустынных и пустынных условиях. Преобладающее большинство видов – автохтоны или достаточно адаптировавшиеся интродуценты.



Таблица

Степень развития микоризы некоторых деревьев и кустарников

Семейство	Ботанический вид дендрофлоры	Индекс по степени развития микоризы
		Нет микоризы (01)
Семейство Эфедровые (Ephedraceae)	Эфедр двуколосковая (E.distachya L.)	01
Семейство Сосновые (Pinaceae)	Сосна крючковатая, или Сосновского (P.hamata D. Sosn.(P.sosnovskyi Nakai)	03
	Сосна пицундская (P. pitynsa Stev.)	02
	Сосна Эльдарская (P.halepensis Miller var.eldarica Medw.)	03
Семейство Кипарисовые (Cupressaceae)	Туя западная(T.oeidentalis (L.) var. 'Pyramidalis')	03
	Биота восточная (P. orientalis (L.) Franco)	03
Семейство Барбарисовые (Berberidaceae)	Барбарис обыкновенный (B. vulgaris L.)	02
Семейство Платановые (Platanaceae)	Платан восточный,или чинара (P.orientalis L.)	04
Семейство Самшитовые (Buxaceae)	Самшит вечнозеленый (B. sempervirens L.)	03
Семейство Ильмовые, или Вязевые (Ulmaceae)	Вяз мелколистный (U. pumila L.)	02
	Вяз гладкий, или обыкновенный (U.laevis Pall.)	02
Семейство Каркасовые (Celtidaceae)	Каркас кавказский (C. caucasica Willd.)	02
Семейство Тутовые (Moraceae)	Шелковица белая (M.alba L.)	01
	Шелковица черная (M.nigra L.)	01
Семейство Буковые (Fagaceae)	Бук восточный (F.orientalis Lipsky.)	04
	Дуб черешчатый, или летний (Q. robur L.)	04
Семейство Березовые (Betulaceae)	Береза повислая (B.pendula Roth.)	03
Семейство Ореховые (Juglandaceae)	Орех грецкий (J.regia L.)	02
Семейство Гречишные (Polidonaceae)	Джугзун безлистный (C. aphyllum(Pall.) Guerke.)	02
Семейство Тамариковые (Tanaricaceae)	Тамарикс четырехтычинковый (T. tetrandra Pall ex Bieb)	02
Семейство Ивовые (Salicaceae)	Тополь дрожащий, или осина (P. tremula L.)	02
	Тополь узкопирамидальный (P.tremula'Pyramidalis')	02
	Тополь советский пирамидальный (Px. sowietika pyramidalis).	02
	Тополь итальянский, или пирамидальный (P. italica(Dn. Roi Moench)	02
Семейство Липовые (Tiliaceae)	Липа мелколистная, или сердцевидная (T. cordata Mill.)	03
	Липа кавказская (T. caucasica Rupr.)	04
Семейство Гортензиевые (Hydrangeaceae)	Чубушник кавказский, или садовый жасмин (Ph. caucasicus Koehne)	02



Семейство Крыжовниковые (Grossulariaceae)	Смородина золотистая (<i>R. aurcum</i> Pursh.)	01
Семейство Розоцветные (Rosaceae)	Роза собачья, или обыкновенная (<i>R. canina</i> L.)	02
	Яблоня домашняя (<i>M. domestica</i> Borch.)	03
	Айва обыкновенная (<i>C. oblonga</i> Mill.)	02
	Боярышник гладкий, или обыкновенный (<i>C. laevigata</i> (Poir) Dc.)	03
	Миндаль обыкновенный (<i>A. communis</i> L.)	02
	Вишня магалебская, или Паделлюс магалеб- ский, или антипка (<i>P. mahaleb</i> (L.) Vass.)	02
	Абрикос обыкновенный (<i>A. vulgaris</i> Lam.)	01
Семейство Мимозовые (Mimosaceae)	Альбиция шелковая (<i>A. julibrissin</i> Durazz.)	02
Семейство Цезальпиновые (Caesalpinaceae)	Гледичия обыкновенная (<i>G. triacanthos</i> L.)	01
Семейство Бобовые, или Мотыльковые (Fabaceae)	Робиния лжеакация, или белая акация (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	01
	Карагана древовидная, или желтая акация (<i>C. arborescens</i> Lam.)	01
Семейство Симаубовые (Simaroubaceae)	Айлант высочайший (<i>A. altissima</i> (Mill) Swingle)	02
Семейство Кленовые (Aceraceae)	Клен остролистный (<i>A. platanoides</i> L.)	03
	Клен полевой (<i>A. campestre</i> L.)	03
	Клен ясенелистный, или американский (<i>A. negundo</i> L.)	02
Семейство Крушиновые (Rhamnaceae)	Палиурус христовы тернии, или держи - де- рево (<i>P. spinachristi</i> Mill.)	02
Семейство Вербеновые (Verbenaceae)	Прутняк обыкновенный (<i>V. agnus-castus</i> L.)	02
Семейство Лоховые (<i>E. laeagnaceae</i>)	Лох узколистный (<i>E. angustifolia</i> L.)	01
Семейство Маслиновые (Oleaceae)	Ясень обыкновенный (<i>F. excelsior</i> L.)	02
	Бирючина обыкновенная (<i>L. vulgare</i> L.)	01

Библиографический список

1. Веселкин Д.В. Структура эктомикориз сосны обыкновенной в связи корневой конкуренцией древостоя // Генетические и экологические исследования в лесных экосистемах. Екатеринбург, 2001. – С. 113-126.
2. Доминик К.Т. Классификация микориз // Микориза растений. – М.: Мир, 1963. – 245 с.
3. Каратыгин И.В. Козволюция грибов и растений. – СПб.: Гидрометеиздат, 1993. – 115 с.
4. Лобанов Н.В. Микотрофность древесных растений. – М.: Лесная промышленность, 1971. – 216 с.
5. Муромцев И.А. Активная часть корневой системы плодовых растений. – М.: Колос, 1969. – 247 с.
6. Рейвн П., Эверст Р., Айкхорн С. Микориза // Современная ботаника. – М.: Мир, 1990. – С. 206-210.
7. Савельева М.С. Устойчивость деревьев и кустарников в защитных лесных насаждениях – М.: Изд-во «Лесная промышленность», 1975. – 16 с.
8. Харли Дж. Биология микоризы // Микориза растений. – М.: Мир, 1963. – С. 15-24.
9. Шепаханова Н.М. Микотрофия древесных пород. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 374 с.
10. Тахтаджян А.Л. Жизнь растений в шести томах. – Том 5 (1). – М.: 1980. – С. 15-19.

УДК 581.522.4



БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ ШИПОВНИКА В ГОРНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ДНЦ РАН

© 2009. Юсуфов Г.А.

Муниципальное унитарное предприятие «Горзеленхоз», г. Махачкала

В статье показаны характеристики видов рода *Rosa* L. прошедших интродукцию в условиях горного Ботанического сада. На основе экспериментальных данных определены оптимальные сроки заготовки и посева семян, сроки заготовки и посадки черенков. Выделены перспективные виды интродуцентов, рекомендуемые для производства.

The characteristics of types of the sorts of *Rosa* L. going through the introduction in terms of Mountain Botanic garden are showed in this article. On the basis of experimental data the optimal terms of seed storage and sowing of seeds, the terms of storage and sowing of grafts are determined. Perspective types of introductive are distinguished recommended for producing.

Ключевые слова: интродукция, интродуценты, родовой комплекс, семенная репродукция, зеленое черенкование, каллусообразование.

Улучшение экологической обстановки напрямую зависит от обеспечения городов, населенных пунктов, отраслей лесного и сельского хозяйства стандартным посадочным материалом. Производством посадочного материала, как правило, занимаются специализированные организации-плодопитомники, питомники декоративных культур, питомники лесных культур, а также ботанические сады. Ботанические сады – научно-исследовательские учреждения, главной задачей которых являются коллекционирование, изучение и культивирование растений, их акклиматизация и создание новых форм [1]. Своей уникальностью, особым положением среди Ботанических садов России выделяется Горный ботанический сад ДНЦ РАН. Территориально он расположен в горном Дагестане – на Гунибском плато, на высоте 1750 м над уровнем моря. Задачами Сада являются всестороннее исследование дикорастущих видов шиповника, интродукция в горный Дагестан полукультурных видов из других ареалов, выделение и размножение видов шиповника, их сравнительное изучение по ряду биологических и фитохимических параметров.

Началом интродукции роз в Горный ботанический сад следует считать 1987 год. Весной получены сеянцы *R. rugosa* Thunb из семян, полученных из Ботанического сада Молдовы. Целенаправленная интродукционная работа ведется с 1997 г. Родовой комплекс интродуцентов постепенно пополняется и насчитывает 9 видов, 4 из которых (*R. rugosa* Thunb, *R. glauca* Pourr, *R. beqeriana* Schrenk и *R. multiflora* Thunb) находятся на стадии цветения и плодоношения.

Остальные 5 видов, выведенные семенным путем (*R. Ambliot's* C.A. Mey, *R. majalis* Herrm, *R. rupicola* Fisch, *R. davidi* Crep, *R. gallica*), находятся на стадии вегетации. Самосев у плодоносящих видов на коллекционных участках не отмечен. Появлению самосева, возможно, препятствуют зарастание почвы под кустами, малочисленность кустов. Характеристики интродуцентов, которые находятся на стадии цветения и плодоношения, показаны в табл. 1.

Эти 4 интродуцента дают семенную репродукцию в Горном ботаническом саду, зимостойки (II балл). Семена местной репродукции отличаются высоким процентом всхожести и силой роста. Анализ данных для практики и производства показывает, что семена роз, собранные перед началом покраснения плодов и тотчас высеянные (т.е. при летнем посеве), дают дружные всходы в мае следующего года [2, 3].

Таблица 1

Интродуцированные виды в родовой комплексе *Rosa* L., выращенные семенным путем



Растение	Учреждения, от которых получены семена, год	Географическое распространение	Жизненная форма, возраст, выс, м	Возраст растения при первом плодоношении, число, лет	Время, месяцы		Посев	Время появления всходов, месяц	Период посева до всходов, дни	Темпы роста, балл	Зимостойкость, балл
					цветения	созревания семян					
Rosa multiflora Thunb Роза многоцветная	Сочинский дендрарий, 1999	Корея, Китай, о-в Тайвань, Япония.	Лазающий кустарник, 9 лет; 3,4 м.	3 года	VII-IX	IX-X	Окт. 1999г.	Май 2000 г.	Окт. 7 мес.	I-II	I-II
Rosa rugosa Thunb Роза морщинистая	Молдавский Ботанический сад, 1986	Д.В. - при море, охотск. побер. Камч., Сахалин, Курилы, сев. Китай.	Кустарник, 20 лет; 2,5 м.	3 года			Окт. 1986 г.	Май 1987 г.	7 мес.	I-II	I-II
Rosa bequeriana Schrek Роза Беггера	ЦСБС, 1999	Юго-запад европ. ч. бывш. СССР, Тянь-Шань	Почти прямостоящий кустарник, 8 лет; 2,3м.	3 года	VI-VII	Конец IX-X	Окт. 1999г.	Май 2000г.	Окт. 7 мес.	I-II	I-II
Rosa glauca Pourret Роза сизая	ГБС 1995	Центр. Европ, Памиро-алай, Гиндукум, зап. Китай, Иранское нагорье	Кустарник, 12 лет, 2,5 м	3 года	VI-VII	VIII-IX	Апр. 1995 г.	Апр. 1996 г.	12 мес.	II	I

На высокий процент всхожести семян полужелтых плодов указывают многие авторы [4, 5].

В табл. 2 отражены данные сравнительной всхожести семян 4 видов местной репродукции: а) посев сразу после сбора полужелтых плодов; б) посев семян воздействием стратификации. Для стратификации использовали промытый мелкий морской песок в соотношении 3 объема песка к 1 объему семян. На зиму семена закапывали в землю на глубину 0,4 м на северно-западном склоне. При извлечении семян из ям в апреле для посева визуально количество наклюнувшихся семян у всех 4 видов больше, чем набухших и готовых наклюнуться. Высокий процент всхожести показала Rosa rugosa Thunb (вар. А – 84,7%; вар. В – 94,3%).

Таблица 2

Сравнительная всхожесть семян интродуцентов Rosa L:

А - высеванных тотчас после заготовки; В - высеванных после стратификации

Семейство и вид	Заготовка семян перед покраснением плодов в тот час, мес., год	Стратификация семян, дни	Посев стратифицированных семян, мес., год	Время появления массовых всходов		Всхожесть семян, в %		Период развития семян по сост. на 2008 г.
				А	В	А	В	
Rosa mult: flora Thunb	I д. IX 2001	195	I д. IV 2002	I д. V	III д. IV	66	80, 3	Ц



Роза многоцвет- ная				200 2	2002			
Rosa rugosa Thunb Роза морщини- стая	III д. VIII 2001	156	I д. IV 2002г.	I д. V 200 2	II д. IV 2002	84, 7	94, 3	Ц
Rosa Beggeriana Schrehk Роза Беггера	II д. X 2001	179	I д. IV 2002	II д. V 200 2	II д. IV 2002	54, 3	51, 3	Ц
Rosa glauca Pourret Роза сизая	II д. VIII 2001	160	I д. IV 2002	II д. V 200 2	I д. V 2002	70	79, 7	Ц

Вегетативное размножение зелеными черенками проводили в холодных парниках. Набивали парники обычным способом. Субстрат верхнего слоя – промытый мелкий морской песок (5 см). Результаты укореняемости и прироста побегов некоторых интродуцентов и местных видов шиповника таковы: *R. rugosa* Thunb. – 76% *R. glauca* Pourrett – 26% (Юсуфов, 2000). Дальнейшие наши исследования также подтвердили вышеуказанные данные. Хорошую регенерационную способность проявили виды *Rosa majalis* Herrm, *Rose mult: flora* Thumb, *Rosa beggeriana* Schrehk, форма вида *R. rugosa* Thunb «Alba», 63%, 68%, 57% и 73% соответственно.

Интродуцированные виды *R. ambliotis* C.A. Mey, *R. davidii* Crep и *R. rupicola* Fich проявили регенерационную способность ниже 30%, что является неудовлетворительной. Видимо, здесь значительное влияние мог оказать тот факт, что эти три вида до 1999 г. находились в родовом комплексе на северном склоне, где крайне плохо развивались.

Анализ наших исследований позволяет сделать вывод о том, что при вегетативном размножении как интродуцентов, так и дикорастущих видов предпочтение в горных условиях следует отдавать зеленому черенкованию. По нашим экспериментальным данным, при проведении черенкования полуодревесневшими и одревесневшими черенками в холодных парниках каллусообразование проходит слабо. Начало каллусообразования совпадает с ранними заморозками. Таким образом, черенки не успевают подготовиться к зиме перед завершением вегетационного периода – чернеют и практически все виды погибают за исключением единичных случаев.

Для интродуцированных видов, как перспективных видов для лечебного и декоративного садоводства, имеет смысл продолжить всесторонние исследования в следующих направлениях: способность к размножению семенным и вегетативным путями, фитохимический анализ, фенофазы развития, оптимум и нормы реакции.

Библиографический список

1. Дудка И.А. Словарь ботанических терминов. – Киев, 1984.
 2. Пайбердин М.В. Шиповник. – М.: Гослесбумиздат, 1963. – С. 97-99.
 3. Семенное размножение интродуцированных древесных растений (по опыту ГБС РАН). – М.: Наука, 1970.
 4. Ульянова Г.В. Особенности развития и продуктивность интродуцированных шиповников в условиях Краснодарского края. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Краснодар, 1997.
 5. Хржановский В.Г. Розы. – М.: Гос. изд-во «Советская наука», 1958. – С. 465-470.
- УДК 581.145.2.037

ВЛИЯНИЕ МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СРОКИ ПЛОДОНОШЕНИЯ И УРОЖАЙНОСТЬ РАСТЕНИЙ ТОМАТА

© 2009. Насурлаева З.Ю., Гаджимусиева Н.Т., Асварова Т.А.
Дагестанский научный центр РАН

Низко интенсивное УВЧ-излучение от технического источника с длиной волны 18 см и 21 см



на частотах 1665 МГц и 1667 МГц оказывает стимулирующее влияние на рост и развитие растений томата. Оно способствует более раннему цветению и плодоношению, а также повышает урожайность растений томата.

Low-intensive UHF radiation from the technical generator with the microwaves range of 18 cm and 21 cm on frequencies 1665 MHz and 1667 MHz renders stimulating influence on growth and development of plants of a tomato. It promotes earlier flowering and fructification and also raises productivity of plants of a tomato.

Ключевые слова: растение, облучение, микроволны, плодоношение.

Для Земли, её биосферы и всей солнечной системы главным источником животворного электромагнитного излучения (ЭМИ) небесной сферы, ежесекундно излучающим $3,86 \cdot 10^{26}$ эрг электромагнитной энергии, является Солнце. Достигают Земли также электромагнитные поля (ЭМП) и излучения Луны и планет солнечной системы, звёзд и звёздных систем, всего Млечного Пути, пульсаров и квазаров, комет и других космических источников.

ЭМП и ЭМИ, и в первую очередь свет, солнечное излучение, излучения других природных источников небесной сферы и Земли выступают как активные стимуляторы и регуляторы биологических процессов, роста и развития живых организмов, эволюции всей биосферы в целом. В растениях, например, свет регулирует прорастание семян, тропизмы, формирование хлоропластов, рост стебля, синтез пигментов и разнообразных ферментов, открытие устьиц, зацветание и многие другие процессы.

Очень серьезное действие на биосферные процессы и системы оказывают ритмические изменения магнитного поля и характеристик излучения Солнца. Во многом эти ритмы хорошо синхронизированы с ростом и развитием растительных и животных организмов; влияют они и на микроорганизмы. Большой чувствительностью и восприимчивостью к ритмам солнечной активности обладает человек [8]. Изучение природы солнечной активности приводит к мысли об альтернативной концепции ритмов Солнца как общего пульса солнечной системы. При этом источником периодических сигналов природных ритмов в широком диапазоне периодов – от 54 минут до 350 лет – в нашей среде обитания является Солнце [3]. В настоящее время появляется всё больше данных о реальности биологического и экологического влияния слабых (нетепловых) и даже сверхслабых электромагнитных полей определённой природы [10]. Утверждается мнение, что именно ЭМП и ЭМИ являются одним из основных посредников космических влияний на биосферу Земли. При этом для оценки значимости и определения конкретных путей и механизмов действия ЭМП и ЭМИ весьма важное значение приобретают экспериментальные исследования действия электромагнитных полей и излучений от искусственных источников, близких по своим характеристикам к природным. Среди всего спектра ЭМП и ЭМИ радиоволнового диапазона наиболее выраженным биологическим действием обладают микроволны. Микроволны наряду с тепловым обладают и «нетепловым», «специфическим» действием, которое наблюдается при низко интенсивном микроволновом излучении и может быть весьма существенным. Специфическое действие определяется более тонкими и точными биофизическими путями и механизмами поглощения и релаксации высокочастотной энергии, энергоинформационным взаимодействием радиоизлучения с облучаемой системой. Необходимость проведения теоретических и экспериментальных разработок по влиянию низко интенсивных микроволн на растительные и животные организмы предполагает изучение соответствующих путей и закономерностей действия радиоизлучений с учётом биологических особенностей облучаемой культуры и режимов облучения, выявление возможного стимулирующего эффекта. Поэтому такие работы позволяют получить конкретные данные для практического использования микроволн.

Исследования по влиянию магнитных полей на биосистемы, выявившие большую биологическую активность импульсных полей, а также исследования действия ЭМП и ЭМИ радиоволнового диапазона и полей промышленной частоты существенно продвинулись вперёд [2, 9]. Многочисленные исследования показывают, что ЭМП и ЭМИ искусственных (технических) устройств и систем при их недостаточно правильном использовании могут вызвать неблагоприятные эффекты, ухуд-



шать здоровье населения и состояние других компонентов биосферы [4]. Вместе с тем имеются данные, что ЭМП и ЭМИ технических (искусственных) источников при определённых параметрах действующего поля могут оказывать выраженное благоприятное и даже лечебное действие [6]. Так, выявлено существенное благоприятное, синхронизирующее действие миллиметрового радиоизлучения на культуру дрожжей *Saccharomyces carlsbergensis* (5), стабилизирующее, нормализующее действие дециметрового радиоизлучения на эритроциты человека, а также стимулирующее влияние флуктуирующих ЭМП малой напряжённости на прорастание семян пшеницы, кукурузы и амаранта [1]. Встречаются интересные результаты исследований по повышению всхожести семян зерновых культур (пшеницы, ячменя, овса др.), подвергнутых предпосевному УВЧ-облучению, а также другие данные о стимулирующих эффектах микроволн. Значительно меньше исследований, посвящённых изучению всего цикла роста и развития растений, облучённых микроволнами

Целью проводимого исследования было изучение действия непрерывного низко интенсивного микроволнового излучения на рост, развитие и урожайность культуры томата в зависимости от длины волны и частотных характеристик действующего поля.

Методика. Для проведения исследований нами была использована овощная культура томата (сорт «Утро»). Действию микроволн была подвергнута рассада томата в стадии 4-5 листочков. Изучали действие микроволн 16 см, 18 см и 21 см диапазона на частотах 1665 МГц, 1667 МГц. Интенсивность облучения составляла 0,5 мВт/см². Длительность облучения – 10 минут. После облучения сразу проводили посадку рассады на опытном участке. Высаженную культуру выращивали до получения урожая. В течение всего периода выращивания определяли характерные показатели роста и развития растений: размеры стебля и листьев, высоту растений, площадь листовой пластинки и число листьев на каждом растении, урожайность.

Результаты и обсуждение. Результаты исследований показали: в течение всего вегетационного периода, от посадки до сбора урожая, основным микроволновым эффектом является то, что по мере роста и развития растений отчётливо проявляется стимулирующее, благоприятное действие низко интенсивных микроволн на томат, что выражается в более лучшем, чем у необлучённых растений, формировании вегетативных органов и намного большей урожайности культур.

Наблюдения показали, что низко интенсивное УВЧ-облучение оказывает стимулирующее влияние на рост и развитие растений томата (табл. 1). В опытных вариантах растения выглядели более мощными, лучше облиственными, имели утолщённые стебли и обладали повышенной продуктивной кустистостью в сравнении с контролем. Листья, стебель и плоды отличались более интенсивной зелёной окраской, что говорит о более высоком уровне процесса фотосинтеза.

Рассада томата в опытных вариантах вначале отстает в росте и развитии от контрольной, но в дальнейшем она имеет лучшие показатели. Растения, облучённые микроволнами 18 см и 21 см диапазона, развиваются гораздо лучше по сравнению с контролем и 16 см диапазоном.

Микроволновое излучение влияет также на сроки плодоношения и урожайность растений. Так, у опытных (облучённых) растений томата цветение наступает по срокам раньше обычного, заметно увеличивается количество цветков и соответственно плодов на растении. Плодоношение наступает на две недели раньше, чем в контроле и первые плоды появляются уже на 14-й день после посадки рассады в грунт при облучении волнами 18 см диапазона. По урожайности также опытные растения превосходят контрольные и, особенно, в вариантах 21 см и 18 см диапазонов волн. Микроволновое излучение оказывает закономерное влияние на все фазы развития растений. Как видно на рисунке, у опытных растений плодоношение наступает быстрее, чем у контрольных, затем оно замедляется, а на 30-й день после посадки активизируется и дальше идёт с ещё более высокими темпами с образованием большого количества плодов.

Таблица 1

Влияние микроволнового облучения на рост и развитие томата

Вариант (длина волны)	Число листьев	Высота стебля, см	Толщина стебля, см	Размер листовой пластинки (дл./шир.), см
--------------------------	------------------	----------------------	-----------------------	---



Контроль (без облучения)	30	47,2±0,2	3,2±0,1	22,64±0,03/15,90±0,03
16 см	34	48,1±0,1	3,2±0,1	22,85±0,01/ 6,00±0,01
18 см	45	52,8±0,1	3,9±0,2	24,77±0,01/ 7,89±0,01
21 см	48	54,0±0,2	4,0±0,1	25,15±0,01/ 9,80±0,01

Таким образом, эксперименты, проведённые нами по влиянию низко интенсивного УВЧ-излучения на растения томата, ещё раз доказывают:

1. Стимулирующее влияние на рост и развитие растений;

2. Закономерное воздействие – сначала наблюдается отставание в развитии облучённых растений от контрольных, а через некоторое время происходит мобилизация жизненных сил и они существенно опережают в развитии контрольные (необлучённые) растения.

Проведённые исследования показали, что наибольшее стимулирующее влияние оказывают низко интенсивные микроволны 18 см и 21 см диапазона с частотами 1665 МГц и 1667 МГц от искусственного источника (генератора). Благоприятное действие низко интенсивного микроволнового излучения вызвано тем, что частотные параметры ЭМП близки к природным и это подтверждает то, что в электромагнетизме солнца и других источников ЭМП и ЭМИ небесной сферы, играющем незаменимую, жизненно важную роль в космосе и в земной среде обитания радиоизлучения, микроволны занимают существенное место и активно участвуют в нормальном функционировании и эволюции биологических систем и процессов на земле [7].

Полученные данные дают возможность практического использования микроволн 18 см и 21 см диапазона от технических источников для стимулирования нормальных процессов роста и развития культурных растений и повышения их урожайности.

Библиографический список

1. Апашева Л.М., Лобанов А.В., Комиссаров Г.Г. Влияние флуктуирующего электромагнитного поля на ранние стадии развития растений // Доклады академии наук, 2006. Т.406. №1. – С.108-110.
2. Бинги В.Н. О первичном механизме магнитоцепции: модель угловых состояний связанного иона в белке в условиях тепловых возмущений. Третий съезд по радиационным исследованиям. Тезисы докладов. – Пущино. Т.3. – С. 34-35.
3. Владимирский Б.М., Нарманский В.Я., Темурьянц Н.А. Глобальная ритмика солнечной системы в земной среде обитания // Биофизика. 1995. Т.40. Вып.4. – С. 749-754.
4. Григорьев Ю.Г. // Матер. конференции «Проблемы электромагнитной безопасности человека. Фундаментальные и прикладные исследования». – М., 1996. – С. 15-19.
5. Голант М.Б., Кузнецов А.П., Божанова Т.П. О механизме синхронизации культуры дрожжевых клеток КВЧ-излучением // Биофизика. 1994. Т.39. Вып. 3. – С. 490-495.
6. Дёмин А.К. Электромагнитное загрязнение окружающей среды и здоровье населения России // Серия докладов. – М., 1997. – 91 с.
7. Исмаилов Э.Ш., Захаров С.Д. Электромагнитные поля и излучения в природе, технике и жизни человека. – Махачкала: Дагучпедгиз, 1993. – 159 с.
8. Исмаилов Э.Ш. Биофизическое действие СВЧ-излучений. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 144 с.
9. Меркулова Л.М., Холодов Ю.А. Реакции возбудимых тканей организма на импульсные магнитные поля. – Чебоксары: Чувашский ун-т, 1996. – 176 с.
10. Шноль С.Э. Третий Международный симпозиум по космогеофизическим корреляциям в биологических и физико-химических процессах // Биофизика. 1995. Т.40. Вып.4. – С.725-731.



УДК 581.526.32

СТРУКТУРА И АКТИВНОСТЬ ВИДОВ ПАРЦИАЛЬНЫХ ФЛОР ВОДОЕМОВ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

© 2009. Кунашева М.А., Шхагапсоев С.Х.

ГОУ ДОД «Республиканский детский эколого-биологический центр» МОН КБР
Министерство образования и науки КБР

В ходе исследования выделены 12 парциальных флор для водоемов республики и выявлена активность видов по степени участия в сложении данных парциальных флор. Проведен анализ общности парциальных флор по видовому составу.

During research are allocated 12 parciales flores (PF) for reservoirs of republic and the activity of kinds on a degree of participation in addition of the data parciales flores is revealed. The analysis of a generality PF on kindums to structure is carried out.

Ключевые слова: парциальная флора, водоем, экотоп.

Под парциальными флорами обычно понимают совокупность видов растений, приуроченных к определенным узколокальным экологическим условиям, или экотопам. Сравнение парциальных флор разных регионов дает возможность оценить полноту флоры в целом, ее насыщенность, степень естественности, выявить активность видов [1].

Парциальные флоры рассмотрены нами на примере некоторых конкретных водоемов и участков, где имелаась возможность охватить исследованиями все выделенные нами типы экотопов.

Для водоемов КБР нами выделены 12 ПФ, характеризующихся определенным видовым составом растений:

ПФ.І. Прибрежья водоемов со стабильным или незначительно изменяющимся уровнем с глубинами 250-90 см - 18 видов; ПФ.ІІ. Прибрежья со стабильным или незначительно изменяющимся уровнем и глубинами 90-10 см. - 41 вид; ПФ.ІІІ. Периодически заливаемые прибрежья с илистыми или илисто- торфяными грунтами с переменным уровнем - 40 видов; ПФ.ІV. Периодически заливаемые прибрежья с песчаными или глинистыми грунтами с переменным уровнем - 28 видов; ПФ.V. Вышедшие после спада воды прибрежья с песчаными или глинистыми грунтами - 23 вида; ПФ.VІ. Вышедшие после спада воды прибрежья с илистыми или илисто- торфяными грунтами - 13 видов; ПФ.VІІ. Урезы (экотопы обрывистых и крутых берегов на границе с водной поверхностью) - 12 видов; ПФ.VІІІ. Заболоченные прибрежья (с глубинами 5-15 см) - 21 вид; ПФ.IX. Заболоченные воды - 27 видов; ПФ.X. Мочажины - 41 вид; ПФ.XІ Сплавины - 12 видов; ПФ.XІІ. Периодически пересыхающие русла малых степных рек - 16 видов.

Первые 11 экотопов аналогичны выделенным для водоемов центра Европейской России сотрудниками Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН [2, 3].

По степени сходства парциальные флоры образуют 3 класса. Первый соответствует собственно водной флоре, второй – гелофильной. Третий класс объединяет ПФ, которые имеют переходный характер. К первому классу отнесены три ПФ: І, ІІ и VІІ. Наибольшую степень сходства показывают ПФ (І) и ПФ(VІІ). Это объясняется тем, что ПФ урезом небогата видами, из 12 видов девять - общие. Более низкий показатель сходства ПФ(І) и ПФ (ІІ) (28,2%) - следствие видового богатства ПФ ІІ, из 41 вида только 13 видов общие с ПФ І. Характерными чертами, отличающими ПФ І от ПФ ІІ, помимо отсутствия многих гелофитных форм, является то, что на больших глубинах отсутствуют такие виды гидрофитов как *Persicaria amphibia*, *Caulinia minor*, *Zannichellia palustris*, *Batrachium aquatile*, *B. trichophyllum*, которые предпочитают хорошо прогреваемые мелководья.

Ко второму классу отнесены ПФ ІІІ, ІХ, X, XІ, характеризующиеся множественностью экологических условий и обладающие большим разнообразием. В рассматриваемой группе наиболее богаты видами ПФ (ІІІ) (39 видов) и ПФ (X) (35 видов). Наибольший коэффициент сходства имеют ПФ



III и IX с ПФ X (28,5-41,6%). Вероятно, анализируемые ПФ отражают серию развития флор в процессе постепенного заболачивания водоемов. По всей вероятности, данные ПФ, могут считаться наиболее древними, поскольку именно с мочажин, заболоченных побережий, изолированных микроводоемов началась экологическая экспансия покрытосеменных из группы воздушно-водных растений [4]. Общими для всех трех ПФ являются: *Bolboschoenus maritimus*, *Phragmites australis*, *Schoenoplectus lacustris*, виды рода *Typha* (4 вида).

Во втором классе обособляется ПФ (XI), которая содержит всего 12 видов и наиболее близка к ПФ (III) (13%). Общими видами здесь выступают *Alisma plantago-aquatica*, *Agrostis stolonifera*, *Catabrosa aquatica*, *Lythrum salicaria*, *Phragmites australis*, *Schoenoplectus tabernaemontanii*, *Sium sisaroides*, *Thelypteris palustris*.

К третьему классу отнесены пять ПФ: IV, VI, V, VIII, XII. Данные ПФ представляют собой экотопы с экстремальными условиями существования для воздушно-водных растений (ПФ XII). Наибольшим сходством обладают ПФ (VI) и ПФ (IV) ($K_J = 46,4\%$). Основу упомянутых ПФ составляют экологически пластичные гело-, гидрогелофиты: *Eleocharis uniglumis*, *Carex vesicaria*, *Juncus articulatus*, *J. compressus*, *Scirpus sylvaticus*, *Phragmites australis*, виды рода *Typha* и др.

В результате анализа активности видов с точки зрения их участия в сложении парциальных флор можно выделить четыре группы видов – высокоактивные, активные, малоактивные и неактивные [5]

Первая группа включает виды, встречающиеся в восьми и более ПФ. К ним относятся семь видов: *Phragmites australis* (12), *Bolboschoenus maritimus*, виды рода *Typha* (9), *Schoenoplectus lacustris* (8).

Активных видов, встречающихся в 4-6 ПФ – 11 видов: *Juncus articulatus*, *J. effusus*, *J. compressus*, *Eleocharis palustris*, *E. uniglumis*, *Lythrum salicaria*, *Alisma plantago-aquatica* (5); *Agrostis stolonifera*, *Carex vesicaria*, *C. vulpina*, *Schoenoplectus tabernaemontanii* (4). Малоактивных видов, встречающихся в 2-3 парциальных флорах, большинство (76 видов). К неактивным видам, встречающимся только в одной ПФ относятся 11 видов: *Baeothryon pumilum*, *Carex huetiana*, *C. micriglochis*, *C. otrubae*, *C. secalina*, *Puccinellia flavescens*, *Hippuris vulgaris*, *Menyanthes trifoliata*, *Primula auriculata*, *P. farinifolia*.

Из анализа активности видов следует, что наибольшую активность проявляет только один вид – *Phragmites australis*. Следует отметить ряд видов, позиции которых по сравнению с водоемами Европейской России [6, 2] заметно ослаблены. Это относится к таким видам как *Persicaria amphibia*, *Butomus umbellatus*, *Eleocharis palustris*, *Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*, *P. lucens* и некоторым другим.

Таким образом, можно предположить, что фитогеографической особенностью КБР служит явление изменения ценологических позиций ряда водных и воздушно-водных растений, которое выражается в сокращении числа ПФ, где встречается тот или иной вид, площадей, жизненности и других показателей.

Библиографический список

1. Юрцев Б.А., Семкин Б.И. Изучение конкретных и парциальных флор с помощью математических методов // Ботан. журн. 1980. Т. 65. № 12. – С. 1706-1718.
2. Кузьмичев А.И. Гигрофильная флора юго-запада Русской равнины и ее генезис. СПб.: «Гидрометеоздат». – 1992.
3. Краснова А.Н. Структура гидрофильной флоры техногенно трансформированных водоемов Северо-Двинской водной системы. – Рыбинск: ОАО Рыбинский Дом печати, 1999. – 200 с.
4. Лиховид Н.Г. Фиторазнообразие водных экосистем Центрального Предкавказья (инвентаризация, оценка состояния, продуктивность и сохранение). Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Ставрополь, 2005. – 39 с.
5. Дидух Я.П. Проблемы активности видов растений. // Ботан. журн. Т. 67. № 7. 1982. – С. 925-935.
6. Макрофиты-индикаторы изменений природной среды // Под ред. С. Гейны и К.М. Сытника. – Киев: Наукова думка, 1993. – 435 с.



УДК 581.55: 550.4

ОБЩИЙ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ЛЕСНЫХ ФОРМАЦИЙ КАБАРДИНО- БАЛКАРИИ

© 2009. Курашева Л.Б., Тхазапlicheва Л.Х., Шагапсоев С.Х.

Кабардино-Балкарский государственный университет
ГОУ ДОД «Республиканский эколого-биологический центр» МОН КБР
Министерство образования и науки КБР

В данной работе приведены результаты биоморфологического анализа сосудистых растений лесных формаций Кабардино-Балкарии.

The results of biomorphological analyses of vascular plant in comparison with the aspect of 6 forests formations of Kabardino-Balkaria.

Ключевые слова: парциальная флора, водоем, экотоп.

Одним из неотъемлемых элементов анализа флоры является выявление жизненных форм растений. При анализе жизненных форм нами использована система Г.М. Зозулина [1, 2], построенная на фитоценотической основе, где «развитие приспособлений, обеспечивающих удержание растительной особью площади обитания и распространения по ней» является ведущим процессом среди бесконечных преобразований жизненных форм, выражающимся в четких структурно-биологических признаках [3].

Сравнительный биоморфологический анализ растений исследуемых лесов показал, что из пяти основных типов жизненных форм, принятых в данной системе, во всех шести формациях присутствуют представители четырех типов: рестативного, ирруптивного, вагативного и инсидентного.

В пяти формациях, кроме как в букняках, преобладают жизненные формы ирруптивного типа - многолетники, возобновляющиеся в случае уничтожения их надземной части, а также имеющие подземные или надземные побеги, функционирующие как органы вегетативного разрастания и размножения, благодаря чему особь расширяет площадь своего обитания за счет «захвата» площади обитания других «соседних» особей. Довольно близки к ним по количеству видов рестативные формы - многолетники, способные удерживать за собой площадь обитания после уничтожения надземной части.

Вагативные формы (одно-двулетники) богато представлены в трех широколиственных формациях – ольшаниках (68 видов, 18,7% от общего количества данной формации), букняках (66, 15,9%) и дубравах (82, 20,5%). В березняках и сосняках этот тип представлен почти одинаковым количеством видов – 39 (9,9%) и 40 (9,6%) соответственно, в осинниках – 12 (9,9%) видами.

Инсидентные жизненные формы (растения, особи которых не занимают отдельной площади обитания, а произрастают на других особях) во всех формациях крайне малочисленны и представлены единичными паразитами и полупаразитами: в березняках – шесть (1,5%) видов, в дубравах – пять (1,2%), в ольшаниках – четыре (1,1%), в сосняках и букняках – по два вида (0,48%), в осинниках – один вид (0,82%).

Из типа **рестативных** жизненных форм лидирующее положение почти во всех формациях занимает группа короткокорневищные простые (*Selaginella helvetica* (L.) Spring, *Orthilia secunda* (L.) House, *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce и др.), насчитывающие: Б – 62 вида (15,7%); С – 58 (14%); Ос – 11 (9,1%); Ол – 34 (9,3%); Бк – 48 (11,6%); Д - 33 (8,2%).¹

Достаточно большое количество видов содержат группы – кронообразующие ветвистые (*Taxus baccata* L., *Pinus kochiana* Klotzsch ex C. Koch, *Fagus orientalis* Lipsky, *Salix caprea* L. и др.): Б

¹ Здесь и далее: Б – березняки, С – сосняки, Ос – осинники, Ол – ольшаники, Бк – букняки, Д – дубравы



– 11 видов (2,7%); С – 12 (2,8%); Ос – 12 (9,9%); Ол – 24 (6,6); Бк – 23 (5,6%); Д – 26 (6,5%), длинно-осевые ветвистые (*Crataegus curvisepala* Lindm., *Rosa canina* L. и др.): Б – 16 видов (4%); С – 7 (1,7%); Ос – 6 (4,9%); Ол – 14 (3,8%); Бк – 14 (3,4%); Д – 17 (4,2%), клубненосные и луковичные (*Lilium monadelphum* Bieb., *Allium ursinum* L., *Orchis mascula* (L.) L. и др.): Б – 11 видов (2,8%); С – 11 (2,6%); Ос – 3 (2,5%); Ол – 21 (5,8%); Бк – 22 (5,3%); Д – 18 (4,5%), а также в березняках и сосняках – мелкоствольные (*Cardaria draba* (L.) Desv., *Polygala caucasica* Rupr., *Astrantia biebersteinii* Trautv. и др.): Б – 12 видов (3%); С – 24 (5,7%), массивнокорневищные (*Bistorta carnea* (C. Koch) Kom., *Scabiosa ochroleuca* L. и др.): Б – 16 видов (4%); С – 14 (3,4%), и дерновинные (*Luzula campestris* (L.) DC., *L. pilosa* (L.) Willd., *Carex leporina* L., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) Beauv. и др.) формы: Б – 26 видов (6,6%); С – 28 (6,7%). Малочисленными, представленными почти во всех формациях, являются группы: длинноосевые полукустарники (*Rubus buschii* Grossh. ex Sinjkova и др.); глубокоствольные ветвистые (*Lotus corniculatus* L., *Onobrychis biebersteinii* Sirj., *Stachys balansae* Boiss. & Kotshy и др.); ствольные с приповерхностным корнекругом (*Veronica gentianoides* Vahl), и плотнодерновинные (*Carex echinata* Murr., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Phleum nodosum* L. и др.). Представители группы постоянные вечнозеленые встречаются только в трех формациях: в березняках и сосняках по три вида (*Abies nordmanniana* (Stev.) Spach, *Picea orientalis* (L.) Link, *Pinus kochiana* Klotzsch ex C. Koch), в букняках – один вид (*Taxus baccata* L.). Достаточно большое количество видов содержат группы – кронообразующие ветвистые: Б – 11 видов (2,7%); С – 12 (2,8%); Ос – 12 (9,9%); Ол – 24 (6,6); Бк – 23 (5,6%); Д – 26 (6,5%), длинноосевые ветвистые: Б – 16 видов (4%); С – 7 (1,7%); Ос – 6 (4,9%); Ол – 14 (3,8%); Бк – 14 (3,4%); Д – 17 (4,2%), клубненосные и луковичные: Б – 11 видов (2,8%); С – 11 (2,6%); Ос – 3 (2,5%); Ол – 21 (5,8%); Бк – 22 (5,3%); Д – 18 (4,5%). В типе **ирруптивных** жизненных форм основная роль, как в общей ценофлоре, так и по отдельным формациям, принадлежит различным корневищным формам, в частности короткокорневищным ветвистым: Б – 87 видов (22%); С – 91 (21,2%); Ос – 15 (12,4%); Ол – 55 (15,1%); Бк – 71 (17,2%); Д – 52 (13%), и длиннокорневищным приповерхностным: Б – 26 видов (6,6%); С – 27 (6,5%); Ос – 9 (7,4%); Ол – 28 (7,7%); Бк – 29 (7%); Д – 37 (9,2%). Во всех формациях присутствуют также представители еще девяти жизненных форм: кронообразующие ветвистые: Б – 2 вида (0,5%); С – 4 (0,9%); Ос – 6 (4,95%); Ол – 2 (0,5%); Бк – 4 (0,9%); Д – 4 (1%), длинноосевые ветвистые: Б – 14 видов (3,5%); С – 12 (2,5%); Ос – 6 (4,95%); Ол – 10 (2,7%); Бк – 12 (2,9%); Д – 13 (3,2%), лианообразные кустарники: Б – 1 вид (0,25%); С – 2 (0,48%); Ос – 2 (1,65%); Ол – 1 (0,3%); Бк – 1 (0,2%); Д – 2 (0,5%), полудеревенеющие многоосевые: Б – 4 вида (1%); С – 11 (2,6%); Ос – 2 (1,65%); Ол – 4 (1,1%); Бк – 2 (0,5%); Д – 4 (1%), массивнокорневищные ветвистые: Б – 8 вида (2%); С – 19 (4,5%); Ос – 6 (4,95%); Ол – 25 (6,9%); Бк – 22 (5,3%); Д – 17 (4,2%), корневищные дернообразующие: Б – 4 вида (1%); С – 5 (1,2%); Ос – 5 (4,1%); Ол – 4 (1,1%); Бк – 2 (0,5%); Д – 5 (1,25%), столонообразующие: Б – 2 вида (0,5%); С – 2 (0,48%); Ос – 3 (2,5%); Ол – 4 (1,1%); Бк – 5 (1,2%); Д – 3 (0,75%), длиннокорневищные поверхностные: Б – 2 вида (0,5%); С – 4 (0,9%); Ос – 1 (0,8%); Ол – 5 (1,4%); Бк – 6 (1,4%); Д – 4 (1%), длиннокорневищные глубинные: Б – 10 видов (2,5%); С – 10 (2,4%); Ос – 6 (4,95%); Ол – 8 (2,2%); Бк – 8 (1,9%); Д – 12 (3%).

Наибольшее количество видов растений **вагатиного** типа встречается в широколиственных формациях: Б – 39 видов (9,9%); С – 40 (9,6%); Ос – 12 (9,9%); Ол – 68 (18,7%); Бк – 66 (16%); Д – 82 (20,5%).

Виды, представленные в **инсидентном** типе, имеют встречаемость только в одной или двух формациях, кроме *Viscum album* L., встречающегося во всех формациях, за исключением сосняков, и *Lathraea squamaria* L., встречающегося в трех широколиственных формациях: Б – 6 видов (1,5%); С – 2 (0,48%); Ос – 1 (0,82%); Ол – 4 (1,1%); Бк – 2 (0,5%); Д – 5 (1,25%). Результаты, полученные в ходе анализа, показывают, что во всех шести формациях как в рестативном так и в ирруптивном типах подавляющее большинство видов приходится на корневищные растения с различным строением.

Библиографический список



1. Зозулин Г.М. Система жизненных форм высших растений // Бот. журн. – 1961. – Т. 46. - № 1. – С. 3-20.
2. Зозулин Г.М. Схема основных направлений и путей эволюции жизненных форм семенных растений // Бот. журн. – 1968. – Т. 53. - № 2. – С. 223-233.
3. Зозулин Г.М. Леса Нижнего Дона. Ростов-на-Дону, 1992. – 208с.



ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

УДК 597.593.4 (262.81)

ОСОБЕННОСТИ НЕРЕСТА КЕФАЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНСКОГО СЕКТОРА КАСПИЙСКОГО МОРЯ

© 2009. **Шихшабеков М.М., Адуева Д.Р., Рабазанов Н.И.**
Дагестанский государственный университет

Изучена экология размножения кефали (сингиль) в условиях дагестанской части Среднего Каспия. Установлено превосходство каспийской кефали от черноморской по многим биологическим и хозяйственным показателям – темпу роста, возрасту созревания, плодовитости и упитанности.

The ecology of the reproduction of the mullets (*Mugil auratus*) under conditions of Daghestan part of the Middle Caspian Sea has been studied. The superiority of the Caspian mullets over the Black Sea ones has been registered on many biological and economic factors, such as a rate of growth, age of the maturation, fertility and fatness.

Ключевые слова: размножение кефалей, акклиматизация, реконструкция фауны, воспроизводство рыб.

В настоящее время в Каспийском море обитают два вида кефалей: сингиль и остронос (мальки черноморской кефали), которые были пересажены в 30-е годы прошлого столетия. Акклиматизация кефали в Каспийском море прошла достаточно успешно, и она сыграла роль реконструкции фауны этого моря. Как известно, регулирование рек, крупное гидростроительство на них (построены плотины на Волге, Тереке, Сулаке, Самуре и др.), интенсивный расход речной воды на орошение и другие нужды, вековые и годовые колебания уровня моря, а за последнее время повсеместно проводимые крупномасштабные работы по разведке, добыче и транспортировке углеводородного сырья – все это заметно осложняет условия воспроизводства запасов большинства ценных промысловых рыб Каспия, размножение которых связано с миграциями в реки и их предустьевые пространства. Поэтому для акклиматизации была взята такая рыба, которая на нерест не уходила в реки, хорошо переносила повышенную соленость воды и в питании не конкурировала с каспийскими рыбами. Мы уже имели и другой пример, связанный с акклиматизацией и в частности дальневосточных лососевых рыб (кета, горбуша), когда не были учтены условия их размножения. Хотя они хорошо приспособились к данным условиям, последние оказались более благоприятными для роста, но абсолютно не пригодными для размножения.

Это еще раз подтверждает высказывания многих ученых о том [1], что для процесса размножения не только рыб, но и других организмов необходимы особые условия, при отсутствии или несоответствии которых он не может протекать, т.е. не все условия, благоприятные для роста, могут быть благоприятными для размножения.

Такое же явление наблюдалось и у таких акклиматизантов черноморских рыб, как камбала, хамса, султанка (барбуля) и др. Так, например, акклиматизация камбалы (калкан и глосса) оказалась нецелесообразной, так как камбала является сильным пищевым конкурентом для осетровых – наиболее ценных в пищевом отношении видов. Другие виды рыб – хамса и султанка – не были акклиматизированы из-за трудности при перевозке, мальки их оказались нежизнестойкими, поэтому пересе-



ление этих видов рыб было прекращено после перевозки первых партий. Камбала глосса и теперь иногда попадает единичными экземплярами в дельтовых участках Волги.

Из кефалевых (черноморских) в Каспийском море были пересажены три вида: сингиль, остронос и лобан. Но лобан не акклиматизировался из-за того, что его молодь, как более чувствительная к внешним воздействиям, была сильно ослаблена перевозкой и вскоре погибла. Однако встречается в литературе предположение [2] о том, что лобан прижился в Каспийском море, в основном, в южной его части. Но это единичное предположение, основанное на нахождении крупных экземпляров жителями Ирана [4].

Как известно, среди разных видов кефалей (их более 100, объединенных в 18 родов) черноморские рыбаки хорошо отличают только лобана. Остальных кефалей, которые по внешнему виду мало различаются, рыбаки объединяют под общим названием кефаль. На Каспии кефалей легко различить даже и по внешнему виду, так как их только два вида. Например, сингиль крупнее по размерам, чем остронос. Мальков этих видов можно различить по пилорическим придаткам и форме желудка – признакам, выявляющимся раньше других.

По берегам Среднего Каспия (Дагестанского сектора) кефали встречаются в течение теплой половины года с мая (иногда и с 15 апреля) по октябрь. Зимовку проводят в Южном Каспии, где она обитает в течение всего года, а в наиболее южных его частях зимой образуются большие скопления. Кефаль в апреле начинает заходить в Средний Каспий.

Как известно из литературных данных [3], в Черном море кефали на зиму откочевывают из северных частей моря в более южные, где температура воды обычно не опускается ниже 6-7 градусов. Эта особенность кефалей и определила характер распределения их в Каспийском море, поэтому они встречаются по всем берегам Южного, Среднего и в ряде районов Северного Каспия, но избегают сильно опресненные части моря.

Анализ промысловых уловов кефали показывает, что у западных берегов Каспийского моря, в том числе дагестанской части, кефаль с марта является обычным приловом в ставных неводах, однако в больших количествах этими орудиями она не ловится, так как легко выходит из них. В конце марта – начале апреля большие уловы кефали дают прибрежные волокуши, даже не имеющие приспособлений против выпрыгивания кефали. В конце апреля и в мае кефаль ловится закидными сетевыми неводами в основном у западного побережья (Дагестанского сектора) Среднего Каспия. А уже к концу мая кефаль появляется в более северной части Среднего Каспия – в районе Сулак-Лопатино. Именно здесь накапливаются косяки кефали в максимальных их величинах в июле. К этому времени половые железы самок и самцов находятся в переходной 3-4-й стадиях зрелости.

Характерной чертой весенних миграций кефали является частый подход косяков к берегам на более прогретую воду. Позднее, т.е. летом и осенью (август-октябрь), кефаль подходит к мелководной зоне, облавливаемой волокушами, но менее интенсивно, чем весной. Осенью кефали постепенно отходят к местам зимовок на юг. По-видимому, первым начинает отходить остронос (в уловах его почти нет), к началу октября заканчивающий свой нерест, затем идет сингиль, нерестующий чуть позднее – сентябрь-октябрь и до конца первой половины ноября. Можно сразу же оговориться, что точные сроки начала нереста и продолжительность нерестового периода у кефалей трудно установить, так как осеннего кефального промысла на Каспии пока не существует, а осенний материал для анализа и гистологических исследований приходится приобретать только на рынке у браконьеров. Сроки нереста и других миграций нами основывались, главным образом, на материале промысловых уловов, а также по состоянию половых продуктов. По промысловым уловам не всегда удается точно определить сроки нереста кефалей, так как у разных видов они не сходятся. Если остронос заканчивает период массового нереста в сентябре, то у сингиля этот период падает на октябрь. Поэтому и преднерестовые скопления половозрелой части популяции этих видов наблюдаются в разные периоды [5].

Нами установлены сроки начала и конца нереста, в основном по состоянию гонад и половых продуктов путем гистологических исследований.

Нами были взяты средние пробы яичников и семенников сингиля с 14 апреля и до 4 октября (ежемесячно) для приготовления гистологических препаратов, пользуясь общепринятой методикой.



Анализ гистологического материала половых желез самок и самцов сингиля показал, что производители их зимуют с гонадами во второй стадии зрелости, а ооциты в основной массе представлены на фазе протоплазматического (малого) роста. В апреле-мае они уже перешли в 3-ю стадию с характерными для них половыми продуктами (ооциты равномерно перешли в различные фазы вакуолизации). В июне-июле половые железы перешли в 3-4-ю стадии зрелости, а половые клетки находятся в фазе первоначального накопления желтка [5].

Нерест кефалей в Каспийском море происходит в его средней части, на расстоянии от 20 до 50 миль от берега, на глубине от 20 до 800 м, температуры воды (в местах нахождения икры и личинок) от 20 до 29°C и при высокой солености воды (около 12,5‰). К сожалению, данных об икрометании кефалей в наиболее удаленных от берегов частях моря нет. Но есть данные [3], которые говорят, что в Черном море икру кефалей находили не только в открытом море, но и в прибрежной зоне. Это говорит о том, что кефаль может нереститься и в прибрежной зоне Каспия.

В начале сентября нами изучена плодовитость сингиля. Известно, что кефаль обладает высокой плодовитостью, свойственной пелагической икре. Определена плодовитость 18 самок с размерами от 42 до 56 см длины тела. Абсолютная плодовитость колебалась от 770 тыс. до 2780 тыс. шт., что составляет в среднем 1840 тыс. шт. Плодовитость у сингиля повышается так же, как и у других рыб в зависимости от размера и возраста самок.

Сравнение плодовитости сингиля из Черного и Каспийского морей при равных размерах показало почти одинаковое количество икринок. Однако одновозрастные самки сингиля из Каспия значительно крупнее, чем из Черного моря, поэтому и выше плодовитость [6].

Самки каспийского сингиля достигают половой зрелости в возрасте 4-х лет, самцы – 3 года, в то время как черноморский сингиль – только в 5-6 (самки), а самцы – в 3-4-годовалом возрасте [6].

Таким образом, по предварительным данным, каспийская кефаль превосходит черноморскую по многим показателям: росту, созреванию и плодовитости.

Заключение. Формирование морских биоресурсов Каспия находится в тесной зависимости от стока крупных рек – Волги, Терека, Сулака и др., изменений гидрологического режима, связанных с трансгрессией моря, интенсивного использования пресного стока на нужды сельского хозяйства, промышленности и других нужд, содержания токсикантов. Весьма тревожным фактором, который подрывает состояние многих морских рыб, по мнению ученых-ихтиологов, стал за последние годы завезенный из Азовского моря гребневик-мнемиопсис, развитие которого наблюдается в последние годы практически на всей акватории Каспийского моря.

Лов кефалей проводится с применением обкидных порежевых сетей на побережье от Махачкалы до о. Чечень. Лов кефали в годы наших исследований (2002-2004 гг.) проводился обкидными трехстенными порежевыми сетями размером ячеи в полотне 38 мм, в пореже – 300 мм.

Анализ динамики уловов кефалей за последние 30-35 лет у дагестанского побережья Каспия показал, что если среднегодовые уловы до 70-х годов прошлого столетия составляли более 110 т, то за последние 7 лет XXI века средние уловы составили лишь 5,3 т. Уловы кефали за сравниваемый период снизились почти в 20 раз.

Сокращение кефали, по-видимому, произошло, прежде всего, в результате снижения интенсивности промысла, сокращения ареала добычи, уменьшения орудий лова и количества рыбаков, что связано с распадом рыбной отрасли после произошедших в 90-е годы событий. Но для их повышения необходимо, прежде всего, разработать эффективные способы лова и приспособленный рыболовный инвентарь и орудия, а также, точно установить места их концентрации и пути совершения ими нерестовых, кормовых и зимовальных миграций.

Библиографический список

1. Абдусаматов А.С., Пушбарнек Э.Б. и др. Биология морских сельдей, обыкновенной кильки и кефалей и перспективы промысла в Западно-Каспийском регионе // Рыбохозяйственные исследования на Каспии. – Астрахань, 2004. – С. 374-382.
2. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. – Ленинград, 1933.
3. Зайцев Ю.П. Особенности размножения кефалей (Mugilidae) Черного моря. Зоол. журн. Т. 39. Вып. 10, 1960.
4. Прибатов С.Н., Терешкова З.П. Кефаль Каспийского моря и её промысел. – М.: Пищепромиз-



дат, 1969. – С. 34. 5. *Шихшабеков М.М., Рабазанов Н.И., Адуева Д.Р.* Кефалевые в условиях Каспия // Материалы регион. научно-практической конференции «Образование и воспитание в средней и высшей школе». – Махачкала: ДГПУ, 2008. – С. 144-146. 6. *Шихшабеков М.М., Абдурахманов Г.М., Рабазанов Н.И., Кадиев А.К.* Ихтиофауна бассейнов рек Дагестана и сопредельной части Каспия // Научно-популярное издание. – Махачкала, 2007. – 138 с.

УДК 599.745.3 (262.81)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРИЧИНЫ ДЕГРАДАЦИИ ПОПУЛЯЦИИ КАСПИЙСКОЙ НЕРПЫ

© 2009. **Сокольский А.Ф., Панков А.Г.**

Астраханский технический государственный университет
Северо-Каспийское управление по охране и воспроизводству рыбных ресурсов

В работе показано, что популяция каспийского тюленя в настоящий период считается промысловым видом не может. Предлагаются альтернативные мероприятия с целью компенсировать промышленности и государству введение запрета на его добычу.

In work is shown that population of the Caspian seal during the present period is considered as a trade kind cannot. Are suggested to compensate on purpose alternative actions to the industry and the state introduction of an interdiction for its extraction.

Ключевые слова: жир, витамины, мех, водные области Каспийского моря, причины деградации

История промысла и изучения биологии каспийского тюленя насчитывает более 300 лет. Однако до сегодняшнего времени не было сделано ни одного обобщения по этой проблеме.

Учитывая уникальность каспийской нерпы – эндемика Каспийского моря – мы посчитали актуальным рассмотреть и обобщить все известные нам работы по рассматриваемому вопросу. Необходимость данного исследования подчеркивается еще и тем обстоятельством, что среди исследователей нет однозначного мнения по поводу возможности продолжения промысла этого единственного млекопитающего в Каспийском море.

В свое время в XVIII, конце XIX – начале XX века промысел тюленя был необходим государству. В этот период тюлений жир использовался для технических и медицинских целей. Во время Первой мировой войны и революции (1905-1917 гг.) и тем более Второй мировой войны (1941-1945 гг.) в тюленьем жире нуждалось государство, т.к. за его счет восполнялся дефицит в жирах и витаминах у населения. После Второй мировой войны шкуры тюленя использовались главным образом как ценное меховое сырье. Однако уже в конце XX века цены на меховое сырье снизились до такой степени, что промысел тюленя стал нерентабельным. Фактически у государства исчезла мотивация к его добыче. Так как жиры и маргарин стали получать из других источников, а изделия из меха тюленя перестали конкурировать с таковыми из норки и других видов пушного зверя, выращиваемых искусственно.

В связи с усилившимся в конце 80-х годов прошлого века загрязнением Каспийского моря произошло накопление токсикантов в его органах и тканях, что лишало возможности использовать тюлений жир для медицинских целей.

Решение вопроса о введении моратория на промысел тюленя требует исторического анализа динамики численности его популяции и факторов, ее определяющих.



Достаточно отметить, что если в начале XX века численность популяции тюленя достигала 1 млн голов, то в настоящее время она близка к 100 тыс. особей. Уже только эти две цифры говорят о том, что деградация популяции тюленей на Каспии приобретает характер катастрофы. Если проводить аналогию с белугой, которая, как и тюлень, относится к ихтиофагам, то уменьшение ее численности на обследованной акватории Каспийского моря с 12,1 млн экз. в 1972-1978 гг. до 7,5 млн экз. в 2001-2005 гг. привело к деградации ее популяции и в связи с этим полному запрету промысла. Причины уменьшения численности популяции тюленей и осетровых аналогичны. Для того и другого вида гидробионтов это, прежде всего, чрезмерный промысел, который на осетровых рыбах сказался с середины 80-х годов прошлого века, а для тюленей на 20 лет раньше. Анализируя причины деградации популяций осетровых и тюленя, нельзя сбрасывать со счетов и загрязнение моря, которое у тюленей выражается в повышенной яловости, а у осетровых, в том числе и миопатией тканей. Поэтому морские млекопитающие, в частности каспийский тюлень, а среди осетровых белуга, как конечное трофическое звено экосистемы моря может служить наиболее объективным и адекватным индикатором интегрального состояния загрязнения водоема. Таким образом, общедопустимый улов (ОДУ) по тюленю, как минимум за последние 50 лет, был завышенным, а промысел чрезмерным. В работе мы попытались установить причины неадекватности предложенных моделей и в качестве перспективы предложить свою имитационную модель.

Кроме того, с начала XX столетия в Южном Каспии, а в конце века и в Северном Каспии начались работы по освоению углеводородного сырья. В этих условиях уникальная популяция каспийского тюленя требует к себе неизменно большего внимания, чем имело место в прошлом.

Выполненные исследования показали, что популяция каспийских тюленей в настоящее время находится в кризисном состоянии. Для этого достаточно сравнить объемы добычи тюленя в конце XIX – начале XX века с таковыми в конце XX века (табл. 1, 2).

Таблица 1

Добыча тюленя в конце XIX - начале XX века (тыс. голов)

Годы	Добыча	Годы	Добыча	Годы	Добы- ча	Годы	Добы- ча	Годы	Добыча
1867	131,7	1877	140,3	1887	119,6	1897	83,8	1907	149,8
1868	150,9	1878	154,4	1888	166,8	1898	105,7	1908	114,1
1869	128,9	1879	225,1	1889	95,7	1899	94,5	1909	108,0
1870	137,0	1880	90,7	1890	77,9	1900	86,1	1910	130,7
1871	90,5	1881	127,4	1891	53,5	1901	141,4	1911	50,8
1872	151,8	1882	93,2	1892	143,6	1902	108,6	1912	129,0
1873	170,5	1883	111,2	1893	100,2	1903	103,9	1913	86,1
1874	137,9	1884	65,7	1894	125,2	1904	114,3	1914	177,0
1875	99,7	1885	92,4	1895	95,6	1905	109,4	1915	99,7
1876	100,9	1886	78,9	1896	53,2	1906	173,3	-	-
Итого за 10 лет	1299,8	1179,7		1031,3		1081,0		1045,1	
Сред- нее	130,0	118,0		103,1		108,1		116,1	

Таблица 2

Добыча каспийского тюленя в конце XX века (тыс. голов)

Годы	Промзапас	ОДУ (приплод)	Добыча		
			Всего	Россия	Казахстан
1991	420	30	27,1	9,6	17,5
1992	420	27	23,2	10,9	12,3
1993	430	29	24,3	8,7	15,6



1994	420	29	11,3	3,7	7,6
1995	420	27	12,7	3,2	9,5
1996	420	27	14,4	6,6	7,8
1997	410	22	4,2	4,2	-
1998	410	22	Промысел отсутствовал		
1999	410	21,7	Промысел отсутствовал		
Итого		234,7	117,2	46,9	70,3
Среднее	430	26,0	16,7	6,7	11,7

Из сравнения этих таблиц видно, что за вековой период объемы добычи тюленя уменьшились почти в 100 раз. Материалы аэрофотосъемок, выполненные за последние 18 лет, также подтверждают продолжающуюся тенденцию снижения численности популяции и, что наиболее тревожно, количества ежегодно щенящихся самок (табл. 3).

Общая численность популяции тюленей снизилась по сравнению с 1989 г. к настоящему времени почти в 5 раз, а число щенящихся самок в 3 раза. Если же сравнивать эти материалы с материалами аэрофотосъемок начала 1970 годов, то уменьшение численности популяции и числа щенящихся самок выглядит еще более удручающе (табл. 4).

Таблица 3

Результаты авиасъемок 1989-2006 гг. (тыс. голов)

Годы	1989	2001	2004	2005	2006
Количество продуцирующих самок	46,8	32,2	19,2	19,5	16,9
Общая численность каспийского тюленя	470	180 (390)	180	111	

Таблица 4

Результаты авиасъемок 1973-1989 годов (тыс. голов)

Годы	1973	1976	1980	1986	1989
Количество продуцирующих самок	90,4	102,3	106,0	50-60,0	46,8
Общая численность каспийского тюленя		Не более 600,0		520,0	470,0

При сравнении данных таблиц 3 и 4 видно, что число репродуктивных особей самок за 30-летний период уменьшилось почти в 5,9 раз, а общая численность популяции – в 5,4 раза. Если же сравнивать с данными конца XIX века (когда общая численность популяции тюленей достигала 1 млн особей, а число щенящихся самок превышало 200 тыс. голов), то сейчас соответствующие показатели меньше в 10 и 12 раз. Это убедительно доказывает необходимость охраны популяции каспийского тюленя и, в частности, введения моратория на его промысел.

При этом запрет промысла не нанесет экономического ущерба, поскольку в настоящее время у государства нет мотивации к продолжению добычи тюленей (промышленность не нуждается в настоящее время ни в жире тюленя, ни в его шкурах для выработки меховых изделий).

Тюлень и белуга занимают одну пищевую нишу, являясь ихтиофагами. И первый, и второй вид деградировали по одним и тем же причинам: необоснованный объем промысла; потеря значительной части кормовых ресурсов; загрязнение акватории моря. Причем с нашей точки зрения на первом месте стоит перепромысел во всех его проявлениях.

Если проводить сравнение с белугой, то надо отметить, что уменьшение ее численности на обследованной акватории Каспийского моря с 12,1 млн экз. в 1972-1978 гг. до 7,5 млн экз. в 2001-



2005 гг. привело к деградации ее популяции. В связи с этим был полностью запрещен ее промысел (кроме добычи для целей искусственного воспроизводства на рыбоводных заводах).

Аналогичные процессы наблюдались и по севрюге, численность которой в Каспийском море за период с 1968-1970 гг. по 2005 г. сократилась с 69,9 млн экз. до 10,5 млн экз. Для осетра за тот же период произошло сокращение численности с 93,7 до 32,2 млн экз.

В целом популяция осетровых рыб на Каспии в значительной мере потеряла свое промысловое значение, сократив свою численность с 179 млн экз. (1968-1970 гг.) до 50,3 млн экз. в 2001-2005 гг., т.е. в 3,5 раза. Отметим, что эти процессы имели место в условиях интенсивной деятельности ряда прикаспийских государств по искусственному воспроизводству осетровых, а также мер по ограничению и запрету промысла.

Для сравнения еще раз укажем, что численность популяции тюленей за тот же период сократилась в 10 раз, однако адекватной реакции на эти процессы до сих пор не последовало.

В связи с поднятием уровня моря площади шалыг, где тюлень концентрируется перед щенкой, резко сократились. Поэтому необходимо приступить к созданию искусственных островов вне зоны деятельности нефтяных компаний в северной части Каспия. Создание таких островов могло бы быть осуществлено в рамках «компенсационных мероприятий» природопользователей.

Предлагаемые меры могут дать реальный положительный эффект, т.к. начиная с октября в течение трех последующих месяцев у самок на островах происходит окончательное формирование плода. При этом отсутствие «субстрата» негативно сказывается на этом важнейшем этапе преднатального периода. Кроме того, любой фактор беспокойства в этот период приводит к абортированию плода, тем самым увеличивая и без того высокую яловость популяции. Важным негативным фактором является и период начала промысла. По современным данным в случае возобновления промысла он должен начинаться не ранее 25-28 февраля, когда приплод полностью выкормлен, перелинял до стадии сиваря и начал самостоятельно охотиться. В ином случае брошенный самкой, не выкормленный детеныш превращается в «заморыша» и впоследствии обычно гибнет.

Выполненные исследования убедительно показали, что популяция каспийского тюленя в современном ее состоянии промысловым объектом считаться не может. Поэтому необходимо с одной стороны ввести мораторий на его промысел, а с другой – резко усилить научное сопровождение мониторинговых исследований.

В качестве перспективных вопросов для обсуждения можно предложить организацию:

- экологического туризма в районы летних концентраций тюленей на островах;
- в Астрахани и Атырау океанариумов, где помимо научной работы осуществлялась бы и просветительская деятельность.

УДК 504.4.054:591.05

ВЛИЯНИЕ ИОНОВ КАДМИЯ И СВИНЦА НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА И СИСТЕМУ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ СЕГОЛЕТОК КАРПА (CYPRINUS CARPIO L.)

© 2009. **Мусаев, Б.С., Мурадова Г.Р., Рабаданова А.И.**
Дагестанский государственный университет

Изучено влияние хронического загрязнения водной среды ионами кадмия и свинца (5, 15, 30 и 40 дней) на показатели липидного обмена и антиоксидантную защиту тканей печени, почек, мышц и мозга сеголеток карпа (*Cyprinus Carpio L.*)

The influence of chronic pollution of the water environment by ions of the cadmium and the lead (5,



15, 30 and 40-th days) on some parameters of the lipid exchanges and the systems of antioxidant protection of tissues of the liver, kidneys, muscles and the brain of the carp (*Cyprinus Carpio* L.) are studied.

Ключевые слова: тяжелые металлы, окислительный стресс, антиоксидантная система, гидробионты.

Тяжелые металлы (Be, Al, Cr, As, Se, Ag, Cd, Sn, Sb, Hg, Tl, Pb) являются достаточно опасными и постоянными загрязнителями водной среды. Источники загрязнения свинца известны и широко описаны в литературе [19].

Негативное влияние тяжелых металлов на гидробионты заключается в их способности к аккумуляции в живых системах, включаться в метаболические процессы, преобразуя высокотоксичные металлосодержащие соединения и нередко провоцируя токсический стресс [10].

В реакции живого организма на токсическое воздействие тяжелых металлов важное место занимают усиление процессов свободнорадикального перекисного окисления липидов и нарушение функций антиокислительных систем (АОС) [7, 22, 26].

Регуляция перекисного окисления липидов (ПОЛ) осуществляется согласованной работой систем антиоксидантной защиты, обеспечивающих удаление опасных соединений с высоким деструктивным потенциалом. Метаболизм липидов тесно связан с деятельностью различных систем органов и принимает участие в поддержании стационарного состояния клеток [11].

Клеточный метаболизм, как и реакции липидного обмена рыб на токсические воздействия разной этиологии, недостаточно изучен. Изучение обмена липидов и соотношения основных липидных компонентов мембран могут быть использованы для анализа механизмов интоксикации организма рыб, а также для ранней диагностики и проведения эффективных оздоровительных мероприятий в рыбохозяйственных водоемах. На базе этих исследований могут быть разработаны высокочувствительные тестовые системы для эколого-биохимического мониторинга водных экосистем.

В связи с вышеизложенным изучение влияния хлорида кадмия и ацетата свинца на содержание липидных компонентов, интенсивность процессов ПОЛ и АОС в тканях сеголеток карпа в хроническом эксперименте представляется актуальным.

Целью настоящей работы явилось сравнительное изучение влияния загрязнения водной среды ионами кадмия и свинца на некоторые показатели липидного обмена в печени, почках, мышцах и головном мозге рыб.

Материал и методика. В качестве объекта исследования использованы сеголетки карпа (*Cyprinus Carpio* L.). Сеголетки карпа в возрасте 5-6 месяцев и массой 100-150 г отловлены в прудах Широкольского рыбокомбината Республики Дагестан.

Экспериментальные исследования проводились в осенне-зимнее время 2004-2007 гг. Моделирование хронического загрязнения водной среды тяжелыми металлами производили в аквариальных условиях. Контролем во всех опытах служили рыбы, поддерживаемые в чистой воде.

В аквариумы объемом 300 литров переносили по 15-20 штук сеголеток карпа, предварительно заполнив их водой из р. Сулак, из которой снабжаются водоемы рыбокомбината.

Рыб содержали в аквариумах при постоянном температурном (19-23°C) и газовом режимах, кормили живым трубочником *Tubifex tubifex*.

В хронических лабораторных опытах были испытаны следующие загрязнители: 1) хлорид кадмия (CdCl_2) с содержанием в водной среде 1 мг/л (ПДК – 0,005 мг/л) (применение высокой концентрации хлорида кадмия связано с тем, что все воды в реках Северного Кавказа, в том числе и Сулака отличаются высокой жесткостью, а жесткость воды снижает токсический эффект ионов кадмия); 2) ацетат свинца ($\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$) с содержанием в водной среде 0,5 мг/л (ПДК – 0,1 мг/л) [6, 17].

Воду в аквариумах меняли каждые трое суток. Смену воды в опытных и контрольных аквариумах осуществляли предельно аккуратно, не пересаживая рыб.



В каждый опыт брали по 6-8 рыб. Всего выполнено 20 серий опытов, по 6-8 повторностей. Пробы для биохимических анализов отбирали на 5, 15, 30 и 40 сутки экспозиции рыб. Соответствующие измерения проводились у контрольной группы рыб из аквариумов без добавления токсикантов.

Экстракцию липидов осуществляли методом Фольча (1957). О содержании фосфолипидов судили по количеству неорганического фосфора в пробе [13]. Содержание общего холестерина в тканях определяли на основе цветной реакции Либермана-Бурхарда [16]. Концентрацию МДА определяли тиобарбитуровым методом [2]. Суммарную антиоксидантную активность измеряли по степени торможения гомогенатами ткани перекисного окисления экзогенного субстрата (линоленовой кислоты) за 1 час инкубации [8]. Об активности каталазы тканей судили по скорости разложения H_2O_2 [12]. Активность СОД тканей рыб определяли по способности фермента ингибировать процесс восстановления тетразолиевого нитросинего в условиях генерации супероксидного анион-радикала [9].

Статистическую обработку результатов проводили по t-критерию Стьюдента [14] с использованием программ «Excell» и «Stadia».

Результаты и обсуждение.

1. Влияние интоксикации водной среды ионами кадмия и свинца на динамику содержания фосфолипидов и холестерина в органах. Как показывают наши результаты, динамика содержания фосфолипидов и холестерина в различных тканях рыб подвержена значительным отклонениям от нормы (рис. 1-3): под влиянием ионов кадмия в течение 5 суток наблюдается незначительный рост фосфолипидов в ткани печени, что сопровождается одновременным повышением содержания холестерина. При этом эффект повышения содержания суммарных фосфолипидов и общего холестерина сильнее выражен под воздействием ионов свинца: в печени на 49 и 115% ($P < 0,001$) и почках на 12 и 74%, соответственно, по сравнению с контролем (рис. 1-3).

Некоторый рост фосфолипидов в таких органах, как печень и почки, после 5-дневной интоксикации тяжелыми металлами, вероятно, имеет компенсаторный характер, известно, что основной реакцией гидробионтов на хроническое загрязнение водоемов является увеличение индексов внутренних органов (печени и почек) [18].

Под влиянием ионов кадмия и свинца (на 5 сутки воздействия) содержание фосфолипидов в мозговой ткани сеголеток карпа падает на 40% ($P < 0,001$) и 9% ($P < 0,05$) с одновременным ростом количества холестерина до 10% ($P < 0,05$) и 37% ($P < 0,01$) соответственно по сравнению с контролем (рис. 1-3).

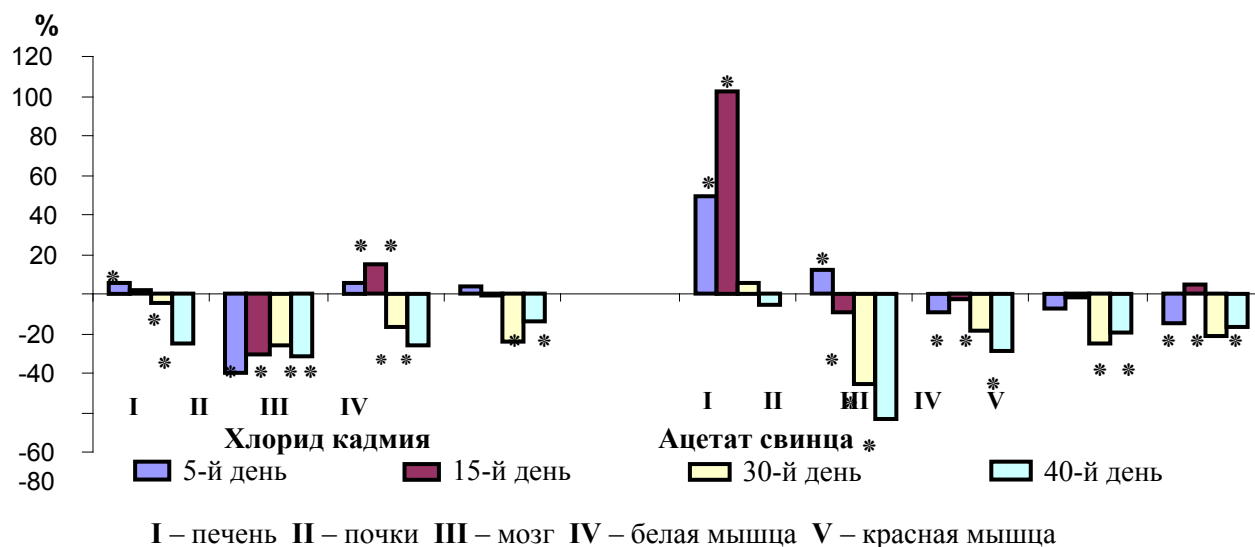
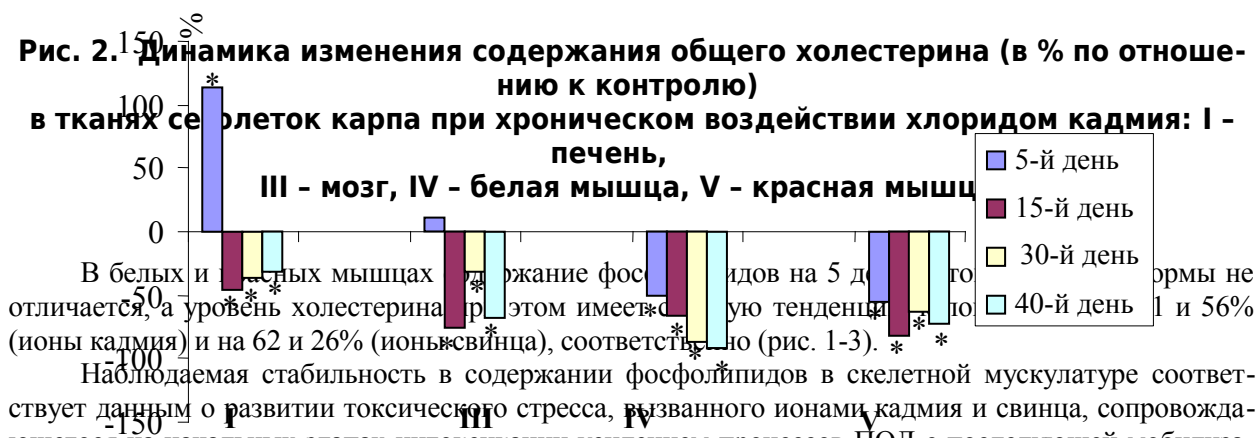


Рис. 1. Динамика изменения содержания суммарных фосфолипидов (в % по отношению к контролю) в тканях сеголеток карпа при хроническом воздействии хлоридом кадмия и



ацетатом свинца.

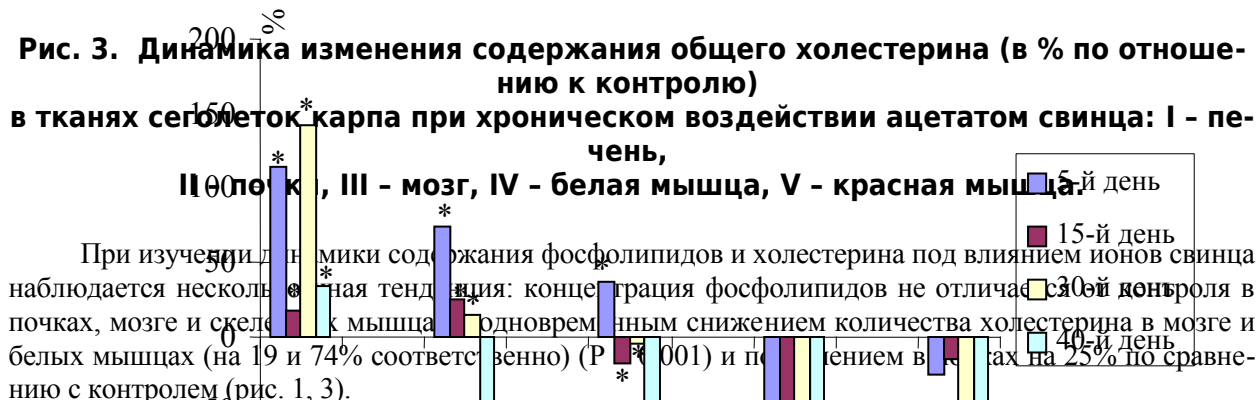
Здесь и далее: * - достоверность различий относительно контроля.



В белых и красных мышцах содержание фосфолипидов на 5-й день интоксикации не отличается от контроля, а уровень холестерина при этом имеет тенденцию к снижению (ионы кадмия) и на 62 и 26% (ионы свинца), соответственно (рис. 1-3). *

Наблюдаемая стабильность в содержании фосфолипидов в скелетной мускулатуре соответствует данным о развитии токсического стресса, вызванного ионами кадмия и свинца, сопровождающегося на начальных этапах интоксикации усилением процессов ПОЛ с последующей мобилизацией системы антиоксидантной защиты.

По нашим данным, на 15-й день экспозиции рыб в водной среде с хлоридом кадмия наблюдаются разнонаправленные изменения в содержании суммарных фосфолипидов в мозге, печени, белой и красной мышцах, а концентрация холестерина при этом понижалась, соответственно, в печени, мозге, белых и красных мышцах на 46; 76; 66 и 82% по отношению к контролю (рис. 1, 2).



При изучении динамики содержания фосфолипидов и холестерина под влиянием ионов свинца наблюдается несколько тенденций: концентрация фосфолипидов не отличается от контроля в почках, мозге и скелетных мышцах, одновременно с этим снижением количества холестерина в мозге и белых мышцах (на 19 и 74% соответственно) ($P < 0.001$) и понижением в почках на 25% по сравнению с контролем (рис. 1, 3).

Наблюдаемое нами повышение содержания фосфолипидов на фоне незначительного повышения холестерина в печени на 15-й день интоксикации рыб в водной среде с ионами свинца связано, вероятно, с процессами компенсаторного характера. Величине содержания фосфолипидов в теле рыб в ответ на свинцовое загрязнение среды может быть результатом формирования мембран за счет включения фосфолипидов [27].

Показано, что повышение концентрации фосфолипидов на фоне общего подъема синтеза липидов, а также количественные изменения в составе жирных кислот в икре сига (под влиянием снижения pH воды до 5,5 и введения соли никеля в концентрациях 0,005 и 0,01 мг/л) имеют адаптивное значение и направлены на стабилизацию клеточных мембран [20]. При обработке рыб свинцом наблюдается аккумуляция триглицеридов в области портальной вены печени, проксимальных и дистальных извитых канальцев почек [26]. Авторы считают, что возможный механизм воздействия токсикантов на липидный обмен состоит в повреждении мембранных структур, а повышение их уровня связывают с нарушением процесса окисления жирных кислот, что отвлекает доступный пул от их катаболизма по пути β -окисления.

Продление сроков пребывания сеголеток карпа в среде с тяжелыми металлами до 30 и 40 дней не нарушает общей тенденции, т.е. содержание суммарных фосфолипидов в почках и мозге падает ниже контрольных величин, концентрация холестерина также продолжает прогрессивно снижаться



в тканях до низких величин. Исключение составляет печень, в которой количество холестерина под влиянием хлорида кадмия падает на 36 и 32%, а под влиянием ацетат свинца повышается на 142 и 34%, соответственно на 30 и 40 сутки на фоне некоторой стабилизации содержания суммарных фосфолипидов под влиянием обоих металлов (рис. 1-3).

Аналогичная динамика содержания холестерина отмечена в исследованиях на сеголетках русского осетра при нефтяном загрязнении [15].

В ряду органов, активно аккумулирующих тяжелые металлы, в том числе свинец и кадмий, печень и почки находятся на одном из первых мест [10].

Изменение соотношения фосфолипиды/холестерин может существенно отразиться на физико-химических и функциональных свойствах клеточных мембран, так как известно, что увеличение содержания в мембране холестерина влияет на физические свойства фосфолипидного слоя, обеспечивая динамическое состояние и фазовые переходы из гелеобразного в жидкокристаллическое состояние [24].

Такие нарушения в динамике холестерина в тканях могут серьезно повлиять на энергетический статус, синтез стероидных гормонов надпочечников и половых гормонов, приводящих, в конечном счете, к нарушению созревания половых продуктов, нереста и выживания рыб [25].

2. *Состояние интенсивности ПОЛ и АОС тканей сеголеток карпа при хроническом воздействии ионами кадмия и свинца.* Хроническое загрязнение среды обитания сеголеток карпа ионами тяжелых металлов в течение 5 суток провоцирует активацию процессов ПОЛ: наибольший рост МДА наблюдается в белой мышце на 56% под влиянием ионов обоих металлов, а в красных мышцах его содержание на 25% ниже контроля (рис. 4, 5).

При продлении интоксикации рыб в водной среде с тяжелыми металлами в течение 15 суток интенсивность процессов ПОЛ в тканях изменяется по-разному в зависимости от токсиканта: под влиянием Cd^{2+} повышается концентрация МДА в мозге (в 3,5 раза), красных мышцах (в 2,4 раза), снижается соответственно в почках и печени на 38 и 24%; под влиянием Pb^{2+} содержание МДА возрастает в мозге (в 2,2 раза), почках и красных мышцах на 25 и 68% соответственно, а в печени понижается на 53%.

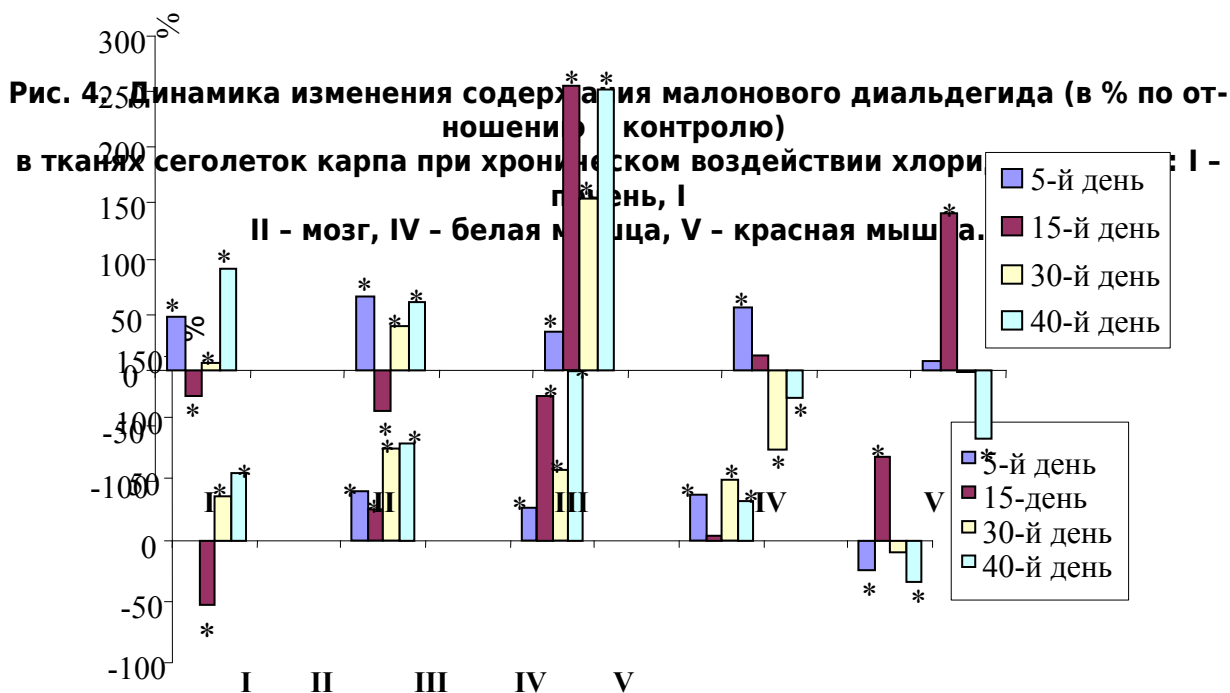


Рис. 5. Динамика изменения содержания малонового диальдегида (в % по отношению к контролю) в тканях сеголеток карпа при хроническом воздействии ацетатом свинца:



I - печень, II - почки, III - мозг, IV - белая мышца, V - красная мышца.

Дальнейшее пролонгирование экспозиции рыб в среде с обоими металлами до 30 и 40 дней сопровождается прогрессивным усилением процессов ПОЛ во всех тканях за исключением мышц.

Большинство исследователей, занимающихся изучением процессов ПОЛ под влиянием ксенобиотиков (нефти, пестицидов, тяжелых металлов), а также теплового загрязнения водоемов сточными водами заводов, сходятся на том, что основной реакцией гидробионтов на них является усиление процессов свободнорадикального окисления липидов [1, 5, 15, 22, 23, 26]. Наши данные подтверждают в целом эти наблюдения, однако, следует отметить, что не все ткани в соответствии с их морфо-функциональными особенностями одинаково реагируют на интоксикацию тяжелыми металлами.

В нормальных условиях существования организмов сохраняется стационарное состояние между интенсивностью процессов ПОЛ и антиоксидантной защитой клеток, которая представлена такими ферментами, как СОД, глутатионпероксидаза, глутатионредуктаза, глутатионтрансфераза и каталаза, а также широким набором низкомолекулярных антиоксидантов (глутатион, аскорбиновая кислота, токоферолы, тиоловые аминокислоты, каратиноиды, мочевины и др.). В связи с этим нами изучены суммарная ОАА, активность каталазы и СОД в различных органах при хроническом загрязнении водной среды сеголеток карпа хлоридом кадмия и ацетатом свинца.

На рис. 6-8 представлены материалы об активности системы антиоксидантной защиты и ферментов АОС – каталазы и супероксиддисмутазы рыб в условиях хронического загрязнения водной среды ионами кадмия и свинца.

Результаты проведенных исследований показали, что пребывание карпов в воде, загрязненной токсикантами, отражалось не только на интенсивности перекисных процессов, но и на состоянии антиоксидантных систем защиты. Характер изменений изученных показателей зависел от вида загрязнителя и времени экспозиции рыб с токсикантом.

На начальных этапах интоксикации (5 и 15 суток) сеголеток карпа тяжелыми металлами интенсификация процессов ПОЛ в тканях сопровождается не только увеличением содержания фосфолипидов и холестерина, но и усилением каталазной активности в тканях: ее активность под влиянием Cd^{2+} повышается во всех тканях, причем наибольшая активность каталазы зафиксирована нами в белых мышцах на 5 сутки экспозиции. Под влиянием Pb^{2+} рост ее активности отмечен в почках в 2,5 раза и печени на 30% ($P < 0,001$), тогда как в мозге и красных мышцах она находилась в пределах нормы (рис. 6).

ОАА тканей на 5 сутки воздействия ионами металлов имеет разную динамику. Под влиянием Cd^{2+} общая антиоксидантная активность возрастает в печени в 2,5 раза и снижается в мозге. Под влиянием же Pb^{2+} наблюдается значительный рост ее активации в почках (на 40%) и снижение в мозге и красных мышцах (рис. 8).

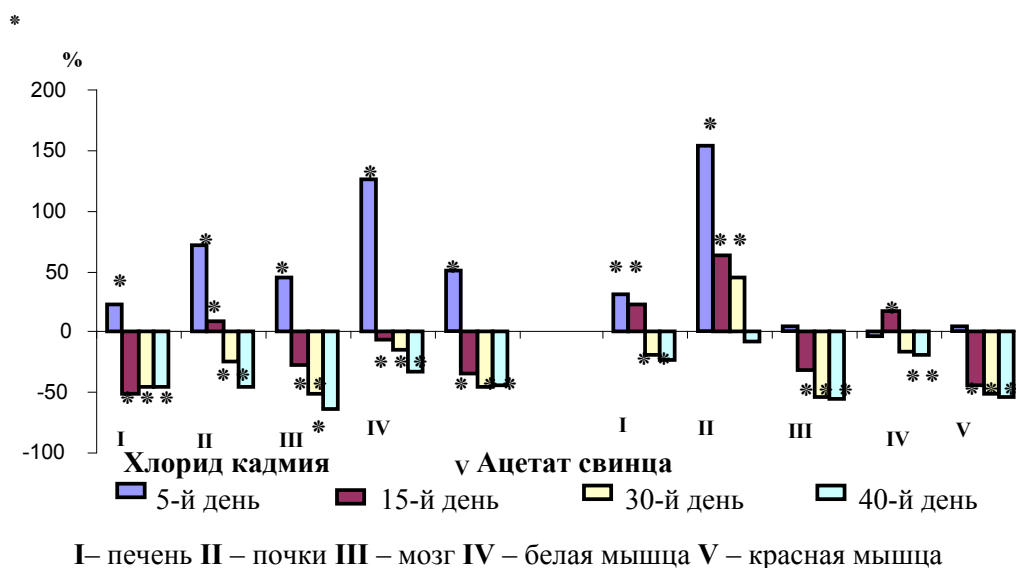


Рис. 6. Динамика изменения каталазной активности (в % по отношению к контролю) в тканях сеголеток карпа при хроническом воздействии хлоридом кадмия и ацетатом свинца.

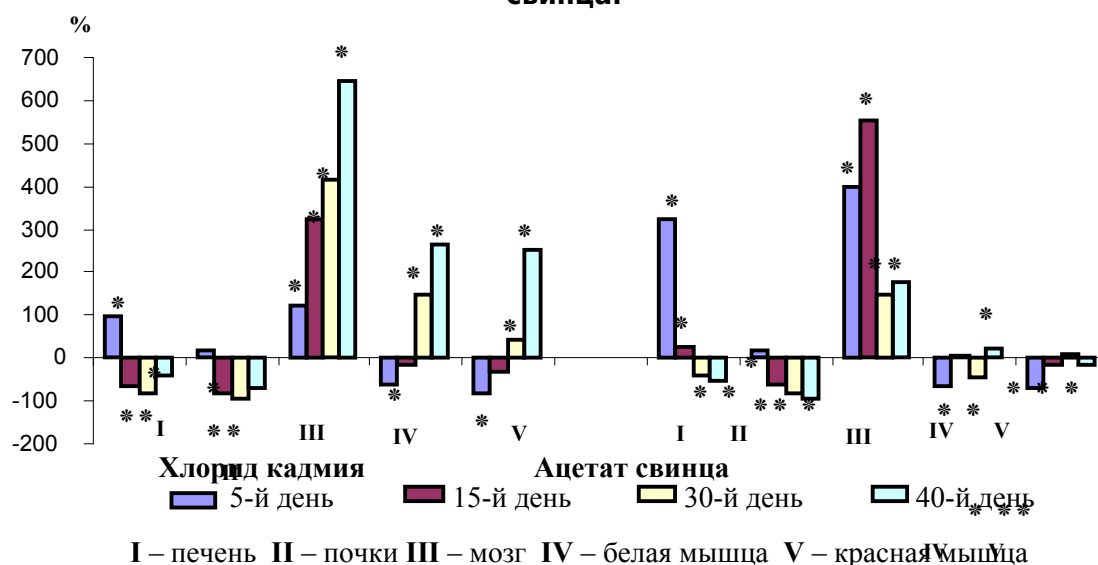


Рис. 7. Динамика изменения супероксиддисмутазной активности (в % по отношению к контролю) в тканях сеголеток карпа при хроническом воздействии хлоридом кадмия и ацетатом свинца.

По данным [23] активация ОАА в селезенке карпов наблюдалась на 4 и 7 сутки на 10 и 8%, однако на 21 и 30 сутки зафиксировано ее снижение на 8 и 12%, соответственно, по отношению к контролю.

Нами получены результаты, свидетельствующие об активации СОД во всех органах после 5-дневной экспозиции рыб в водной среде с Cd^{2+} , причем наибольший рост ее активности отмечается в почках (на ~ 80%) и белых мышцах – в 2,5 раза. Под влиянием Pb^{2+} активность СОД увеличивается в печени и мозге (в 3 и 4 раза соответственно), а в других органах изменения незначительны (рис. 7).



Возможно, накопление ионов Cd^{2+} и Pb^{2+} на начальных этапах в печени, почках и мозге сопровождается интенсификацией общего метаболизма, включая ПОЛ, что стимулирует образование супероксид-анион-радикала ($\text{O}_2^{\cdot-}$) с выходом пероксида водорода в среду, которое может стать причиной повышения каталазной активности.

По нашим данным, активность СОД в мозге и скелетных мышцах карпа при длительной экспозиции в водной среде с Cd^{2+} в течение 15 дней подвергается значительному росту в мозге (до 6 раз) и в скелетных мышцах в 2-3 раза (30 и 40 дней) (рис. 7).

Можно предположить, что обнаруженная нами динамика активности СОД в скелетных мышцах исследуемых рыб в условиях загрязнения водной среды ионами Cd^{2+} имеет адаптивное значение, так как известно, что ухудшение условий обитания сначала вызывает некоторое снижение защитных систем, а затем, при усугублении ситуации, их активизацию [21].

15 день пребывания сеголеток карпа в токсической среде с ионами тяжелых металлов характеризуется индуцированием окислительного стресса в тканях через дезорганизацию антиоксидантной системы. В печени под влиянием Cd^{2+} каталазная и супероксиддисмутазная активности падают (на 51 и 65% соответственно) с одновременным ростом ОАА в 3,8 раза выше нормы ($P < 0,001$) (рис. 6-8). Рост ОАА происходит, вероятно, за счет активации других ферментов антиоксидантной защиты и низкомолекулярных антиоксидантов.

Можно предположить, что понижение активности каталазы приводит к увеличению в клетке $\text{OH}^{\cdot}$ -радикала, и как следствие, падению активности СОД, одного из ферментов АОС, являющегося начальным звеном нейтрализации свободных радикалов.

Под влиянием Pb^{2+} на 15 сутки наблюдается активация антиокислительной системы печени рыб: общая антиоксидантная, супероксиддисмутазная и каталазная активности соответственно на 23; 79 и 26% выше нормы ($P < 0,001$), что можно объяснить наличием резервных возможностей АОС печени, как органа, обладающего повышенным гомеостатическими механизмами детоксикации, а также мощно развитым гладким эндоплазматическим ретикулумом и высокой активностью цитохрома P 450. Имеются сведения о более высоком уровне антиоксидантной активности липидов печени карпа, как эврибионтной рыбы [22].

При пребывании сеголеток карпа в течение 15 суток в токсической среде с ионами кадмия и свинца наблюдается повышение в почках каталазной (на 9 и 63%) и суммарной антиоксидантной активности (в 2,3 и 1,4 раза) на фоне снижения активности супероксиддисмутазы на 84 и 61%, соответственно, по отношению к контролю (рис. 6-8).

Продление сроков пребывания карпов в водной среде с ионами тяжелых металлов до 30 и 40 дней приводит к тому, что под влиянием обоих токсикантов наблюдается усиление процессов ПОЛ с одновременным понижением каталазной активности во всех тканях (до 2,1 раза в мышцах), за исключением почек. Под влиянием Pb^{2+} каталазная активность в них на 30-й день повышается на 45% ($P < 0,001$). Ионы Cd^{2+} увеличивают ОАА в мозге на 68% (30 дней), понижают – на 36% (40 дней), а ее активность в белых и красных мышцах при этом снижается (на 50 и 54%) на 30 день и (на 60 и 94%) на 40 день, соответственно; при воздействии свинцом ОАА в мозге и почках увеличивается на 59 и 29% (30 дней), а в белых и красных мышцах она снижается на 46 и 64 % (40 дней) соответственно (рис. 4-6, 8).

При обработке свинцом мешкожаберного сома (*Heteropneustes fossilis*) в течение 30 дней (2,5; 5,0 и 10,0 ppm нитрата свинца) также наблюдалось усиление процессов тканевой пероксидации липидов и снижение активности СОД и каталазы [26].

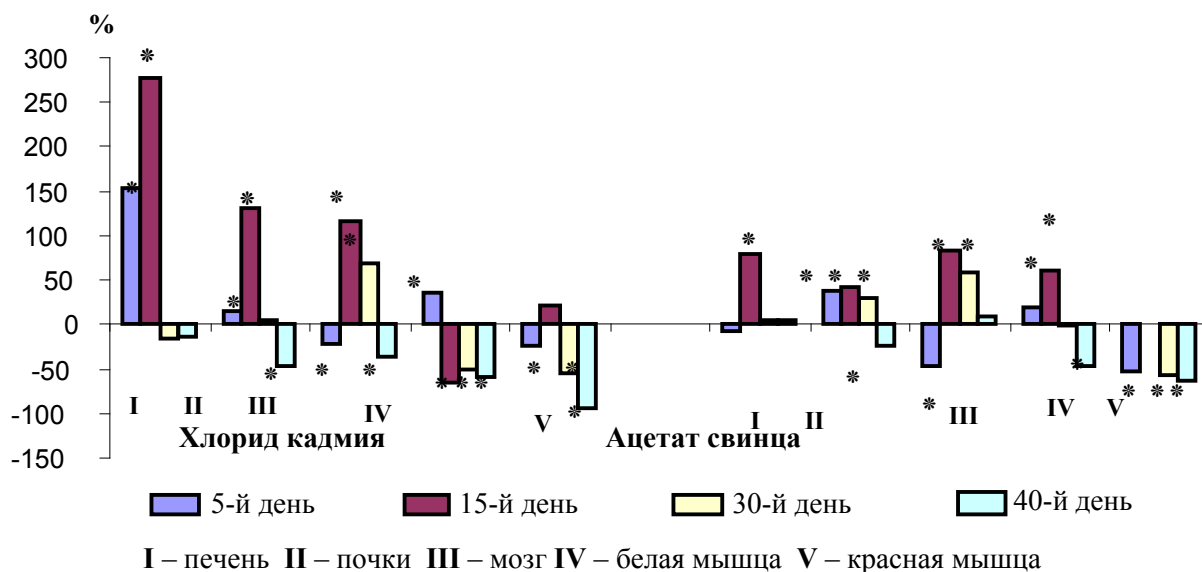


Рис. 8. Динамика изменения общей антиоксидантной активности (в % по отношению к контролю) в тканях сеголеток карпа при хроническом воздействии хлоридом кадмия и ацетатом свинца.

Таким образом, в мозгу сильнее выражено соответствие между изменением содержания МДА и активности каталазы и СОД, что связано, вероятно, с высокой ненасыщенностью жирных кислот липидов мозга рыб [5].

При интоксикации сеголеток карпа обоими металлами в течение 40 дней наблюдается падение супероксиддисмутазной активности в печени и почках и рост ее активности в белых мышцах. В красных мышцах наблюдается активация СОД (в 3,5 раза выше нормы) под влиянием ионов Cd^{2+} и незначительное ингибирование ее активности при воздействии ионами Pb^{2+} (рис. 7).

Изучение молекулярных механизмов активности СОД показывает, что в присутствии избыточных количеств перекиси водорода образуется радикал OH^* , который ингибирует фермент путем фрагментации его молекулы [3]. Таким образом, для поддержания достаточно высокого уровня активности СОД необходимо наличие низкомолекулярных антиоксидантов, способных гасить радикал OH^* . Видимо, в созданных нами экспериментальных условиях жизни сеголеток карпа возникает дефицит низкомолекулярных антиоксидантов, что вызывает понижение активности СОД в печени, почках и красных мышцах при свинцовом, а также в печени и почках при кадмиевом воздействии. Обнаруженные нами различия в динамике СОД в скелетных мышцах в условиях свинцового загрязнения, вероятно, связаны с разной интенсивностью процессов перекисидации в них липидов, с одной стороны, и с неодинаковой метаболической активностью белых и красных мышц – с другой. Фазные изменения активности СОД как металлофермента в скелетной мускулатуре могут иметь разные причины, которые в первую очередь, связаны с оксидативным стрессом, вызванным ионами Cd^{2+} и Pb^{2+} и интенсификацией процессов ПОЛ.

Сходная динамика обнаружена в исследовании активности СОД в сердечной мышце морских свинок при хроническом воздействии высокодисперсного порошка меди [4].

Возможно, что рост активности СОД в белых мышцах при интоксикации рыб ионами тяжелых металлов происходит за счет факторов, понижающих количество перекисных радикалов, способных атаковать молекулу фермента и ингибировать ее активность.

Выводы:

1. На начальных этапах (5, 15 сутки) хронического воздействия на сеголеток карпа солями тяжелых металлов наблюдаются разнонаправленные изменения в содержании фосфолипидов и холе-



стерина в тканях. Обнаруженные изменения сопровождаются также активацией процессов перекисного окисления липидов и адекватным усилением каталазной активности тканей, что можно рассматривать как компенсаторную или адаптивную реакцию организма, характеризующую развитие адаптационной фазы стресса.

2. Пролонгирование интоксикации рыб в среде с хлоридом кадмия и ацетатом свинца в течение 30 и 40 суток приводит к дальнейшей активации процессов ПОЛ и угнетению активности каталазы в тканях, связанных с истощением тканевых резервов антиоксидантов.

3. Динамика изменений показателей липидного обмена и прооксидантно-антиоксидантной системы в условиях хронического свинцового и кадмиевого воздействия имеет в целом схожую картину, однако при действии ионов Pb^{2+} выявлены фазные и разнонаправленные сдвиги в динамике супероксиддисмутазы скелетных мышц, а под влиянием Cd^{2+} активность данного фермента снижается на начальных этапах (5, 15 сутки), при более длительной интоксикации до 30 и 40 дней она возрастает в мозге и скелетных мышцах.

Библиографический список

1. Ангелов А., Ангелов Г., Атанасова Р. Изменение активности супероксиддисмутазы и каталазы у карпа при экспериментальной обработке дихлоридом марганца // Селскостоп. наука, 1996. – Т.34. – №6. – С. 47–50.
2. Андреева Л.И., Кожемякин А.А., Кишкун А.А. Модификация метода определения перекисей липидов в тесте с тиобарбитуровой кислотой // Лаб. дело, 1988. – №11. – С. 41–43.
3. Болдырев А.А. Роль активных форм кислорода в жизнедеятельности нейрона // Усп. физиол. наук, 2003. – Т. 34. – № 33. – С. 21–34.
4. Богословская О.А., Ольховская И.П., Глуценко Н.Н. Изменение активности супероксиддисмутазы, микросомального перекисного окисления липидов и микроэлементарного состава органов и тканей при введении меди // Биохимия. Известия РАН. Серия Биол., 2000. – №2. – С.164–169.
5. Богдан В.В., Кирилюк С.Д., Нефедова З.А. Влияние тяжелых металлов на липидный состав мышц сига и осетра // Тез. докл. VIII научн. конфер. по экологической биохимии рыб. – Петрозаводск, 1992. – С. 33–35.
6. Волошина Г.В. Экологическая оценка состояния поверхностных вод реки Понура // Эколог. вестн. Сев. Кавк., 2006. – Т.2. – №1. – С.118–122.
7. Грубинко В.В., Леус Ю.В. Перекисное окисление липидов и антиоксидантная защита у рыб (Обзор) // Гидробиология, 2001. – Т.37. – №1. – С. 64–78.
8. Демчук М.Л., Левченко Л.И., Промыслов М.Ш. Процессы перекисного окисления липидов при черепно-мозговой травме // Нейрохимия, 1990. – Т.9. – №1. – С. 108–110.
9. Дубинина Е.Е. Активность и свойства супероксиддисмутазы эритроцитов и плазмы крови человека в онтогенезе // Укр. биох. журн., 1988. – Т.66. – С. 20–24.
10. Евтушенко Н.Ю., Данилко О.В. Особенности накопления тяжелых металлов в тканях рыб Кременчугского водохранилища // Гидробиол. журн. Водная токсикология, 1996. – Т.32. – №4. – С. 58–66.
11. Исуев А.Р., Чернышов В.И. О роли свободнорадикальных реакций в процессах эмбрионального развития выюна // Вопр. ихтиологии, 1978. – Т.18. – Вып.1. – С. 540–552.
12. Королюк М.А., Иванова Л.К., Майорова И.Г., Токарева В.А. Метод определения активности каталазы // Лаб. дело, 1988. – №4. – С.44–47.
13. Кушманова О.Д., Ивченко Г.М. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии. – М.: Медицина, 1983. – 272 с.
14. Лакин В. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 300 с.
15. Магомедгаджиева Д.Н. Токсическое воздействие среды на некоторые показатели липидного обмена и системы антиоксидантной защиты рыб // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Махачкала, 2002. – 116 с.
16. Методы биохимических исследований / Учебное пособие под ред. проф. М. И. Прохоровой. – Л., 1982. – 272 с.
17. Минина Л.И. Определение массовой концентрации меди, свинца, кадмия в поверхностных водах суши инверсионным вольтамперметрическим методом / Методические указания к практикуму «Анализ объектов окружающей среды» / Под ред. Е. М. Цыганкова. – Ростов на/Д., 2003. – 26 с.
18. Моисеенко Т.И. Изменение стратегии жизненного цикла рыб под воздействием хронического загрязнения вод // Экология, 2002. – №1. – С. 50–60.
19. Пурмаль А.П. Антропогенная токсикация планеты // Сорос. образ. журн. Химия, 1998. – №9. – С.39–51.
20. Регеранд Т.И., Федорова Н.В., Лизенко Е.И., Михайлова Н.В. Влияние ионов никеля на липиды и жирные кислоты икры сига в нейтральной среде и при ее закислении // Онтогенез, 1996. – Вып.27. – №3. – С. 208–213.
21. Руднева И.И., Жерко Н.В. Действие полихлорированных бифенилов на антиоксидантную систему и перекисное окисление липидов в гонадах черноморской султанки *Mullus barbatus ponticus* // Биология моря, 1999. – Т.25. – №3. – С. 239–242.
22. Силкина Н.И., Микряков В.Р. Влияние токсических факторов на перекисные процессы липидов рыб // Современные проблемы физиологии и биохимии водных организмов: Мат-лы Междунар. конфер. Петрозаводск, 6–9 сент. 2004. – Петрозаводск, 2004. – С.128–230.
23. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию / Учебник. – 4-е изд. М.: Изд-во ИКЦ «АКАДЕМКНИГА», 2004. – 493 с.
24. Юровицкий Ю.Г., Сидоров В.С. Эколого-биохимический мониторинг и эколого-биохимическое тестирование в районах экологического неблагополучия // Изв. РАН, 1993. –



№1. – С. 74-82. 25. Chaurasia Shyam Sunder, Kar Anand. An oxidative mechanism for the inhibition of iodothyronine 5- monodeiodinase activity by lead nitrate in the fish *Heteropneustes fossilis* // Water Air. and Soil Pollut., 1999. – 111. – № 1-4. – P. 417-423. 26. Gautam R.K., Parihar Ritesh. Lead and mercury alters lipid contents in liver and kidney of *Heteropneustes fossilis* // Uttar. Pradesh. J. Zool., 1996. – 16. – №1. – P. 28-30. 27. Pande R.K., Narain F.S., Pande S.K. Studies on the lipid contents in gonads during the annual reproduction cycle of *Mustus vittatus* under the stress of agrochemical NPK-fertilizer // Acta hydrochim. and hydrobiol., 1989. – 17. – № 13. – P. 345-348.

УДК 576.895.77

ВИДОВОЙ СОСТАВ, БИОЛОГИЯ, ПОПУЛЯЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ *H. BOVIS* И *H. LINEATUM* В СТЕПНОЙ ЗОНЕ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

© 2009. Лысенко И.О.

Ставропольский государственный аграрный университет

Изучены видовой состав, особенности биологии и популяционной экологии *H. bovis* и *H. lineatum* в степной зоне Ставропольского края. Установлен характер пространственного распределения личинок. Выявлены факторы, определяющие процессы регуляции численности в популяциях возбудителей гиподерматоза.

Are studied specific structure, features of biology and population ecology *H. bovis* and *H. lineatum* in a steppe zone of Stavropol Territory. Character of spatial distribution of larvae is established. The factors defining processes of regulation of number in populations of activators hipodermatoz are defined.

Ключевые слова: видовой состав, гиподерматоз, подкожные оводы, онтогенез.

Подкожные оводы (сем. Hypodermatidae) – широко распространенные двукрылые насекомые, онтогенез преимагинальных фаз которых проходит в организме крупного рогатого скота и некоторых видов диких животных (косуль, маралов, оленей, лосей, ланей и др.). Подкожные оводы вызывают заболевание, которое называется гиподерматозом.

Поскольку гиподерматоз имеет широкое распространение и им поражаются миллионы животных, существует необходимость регулярной оценки эпизоотической ситуации по гиподерматозу с учетом дифференциации видовой принадлежности возбудителей и определения экстенсивности и интенсивности гиподерматозной инвазии.

Проведенными нами исследованиями в Ставропольском крае выявлено два вида оводов: *Hypoderma bovis* De Geer – обыкновенный подкожный овод (строка) и *Hypoderma lineatum* DeVillers – южный подкожный овод (пищеводник). Оба имеют повсеместное распространение. Их присутствие в окружающей среде демонстрируется соотношением: *Hypoderma bovis* (De Gee – 63,7%, *Hypoderma lineatum* (DeVillers) – 36,3%.

Экологические факторы оказывают регулирующее воздействие на активность насекомых, характер поведенческих реакций, интенсивность обменных процессов, морфогенез и развитие, отражаются на важнейших характеристиках популяции: плодовитости, возрастном цензе, миграционных процессах и др. Совокупность биотических, абиотических и антропогенных факторов в значительной степени определяет возможность существования вида в биогеоценозе в широких пределах: от процветания до вымирания.

Воздействие каждого из факторов может быть прямым, опосредованным или сигнальным и определяется его уровнем. Например, при воздействии температурного фактора определяются параметры, в пределах которых возможно существование вида. Большое значение имеют нижний и верх-



ний порог развития насекомых, за пределами которого наступает их гибель. Определяется оптимальный уровень, при котором создаются условия сохранения жизнеспособности популяции.

Из факторов окружающей среды в качестве определяющего мы рассматривали температуру. Весьма важно отметить, что суточная активность возбудителей гиподерматоза зависит не только от температуры, но и от влажности воздуха, освещенности, скорости ветра. Установлено, что в солнечные дни лет оводов регистрируется при температуре 7-9°C, в пасмурные – 13-15°C. Весной лет оводов начинается с 9-11, летом – с 6-8 часов утра. В летний период максимальную активность насекомых в течение суток регистрировали с 8 до 12 часов. С наступлением жары (13-16 часов) активность оводов резко снижалась или прекращалась. С 16-17 до 20 часов активность нападения оводов на крупный рогатый скот несколько возрастала, но была ниже утреннего уровня. В осенний период лет оводов регистрировали с 10-12 до 15-16 часов.

Мы отмечали уже, что абиотические факторы резко влияют на уровень активности окрыленных насекомых. Особенно важное значение имеет температурный фактор, который может оказывать двойное воздействие на насекомых.

Установлено, что с повышением температуры воздуха у насекомых увеличиваются скорость обмена веществ, движения, появляется возможность того или иного рода поведения. Изменение температуры воспринимается терморецепторами насекомого, и оно начинает активно искать благоприятную для себя зону и уходить из неблагоприятной (сигнальное воздействие) [1].

Диапазоны температур, в пределах которых возможна активность, безусловно, различны для разных видов насекомых.

Мы установили, что высокая температура воздуха (30-34°C) снижает активность *H. bovis* и *H. lineatum*. Именно этим обстоятельством объясняется резкое сокращение активности изучаемых насекомых вплоть до прекращения лета в период с 13-14 до 16-17 часов.

В это время насекомых находили в местах с наиболее благоприятной для них температурой: под навесами, в норах грызунов, щелях зданий.

Важно отметить, что ранневесенние возбудители гиподерматоза, которые выходили на окуливание в марте-апреле, были более устойчивы к низким температурам, чем насекомые летних генераций (табл. 1).

При снижении температуры до 0°C в течение 2-х суток имаго *H. bovis* и *H. lineatum* демонстрировали холодовое оцепенение, отдельные особи из них погибли. Установили, что гибель имаго *H. bovis* весенней генерации составляла 43%, летней – 85%. Гибель *H. lineatum* весенней генерации составляла 53%, летней – 91%. При стойком снижении температуры (в течение 2-х суток) до -2°C гибель имаго *H. bovis* весенней генерации составляла 95%, летней – 100%.

Таблица 1

Параметры экологической валентности имаго *H. bovis* и *H. lineatum*

Показатели физиологической активности и состояние имаго	Т°C	Количество имаго в опыте			
		<i>H. bovis</i>		<i>H. lineatum</i>	
		весенняя	летняя	весенняя	летняя
Холодовое оцепенение	0	23/10	27/23	19/10	22/20
Летальный исход	- 2	19/18	24/24	11/11	13/13
	- 3	9/9	10/10	7/7	12/12

Примечание: в числителе – количество имаго в опыте; знаменателе – из них погибло.

Имаго *H. lineatum* весенней и летней генераций погибали в 100% случаях наблюдений. Тотальную гибель имаго *H. bovis* и *H. lineatum* регистрировали при снижении температуры до -3°C.

Кратковременное, в течение одних суток снижение температуры окружающей среды до -2°C (весенне-осенние заморозки) не оказывало на имаго природной популяции губительного действия и при последующем повышении температуры их активность восстанавливалась.



Плодовитость самок *H. bovis* и *H. lineatum*. По литературным данным потенциальная плодовитость самок *Hypoderma bovis* (De Geer) и *Hypoderma lineatum* (DeVillers) составляет соответственно 800 и 450 яиц.

Наши исследования мы проводили на особях, выращенных в лабораторных условиях.

Методология проведенных нами исследований предполагала получение (из свищей крупного рогатого скота) личинок *H. bovis* и *H. Lineatum*, размещение их в контейнерах с землей, где они окукливались. Куколок мы размещали в садок, который ставили в термостат ($t = 25^{\circ}\text{C}$), где в последующем осуществлялся выплод имаго. Имаго спаривались. Оплодотворенных самок вскрывали, подсчитывали количество личинок (табл. 2).

Таблица 2

Плодовитость самок *H. bovis* и *H. lineatum*

№ п/п	Количество вскрытых имаго, экз	Количество обнаруженных личинок, экз		
		Пределы колебаний	В среднем	
1	53	211 – 275	243	2,58
	35	70 – 118	94	
2	31	184 – 240	212	2,0
	20	75 – 137	106	
3	43	314 – 328	321	2,22
	29	113 – 178	144	

Примечание: в числителе – плодовитость самок *H. bovis*; в знаменателе – *H. lineatum*.

В процессе исследований установили, что плодовитость имаго *H. bovis* была выше в сравнении с *H. lineatum* в 2,22-2,58 раза.

Важно отметить, что плодовитость самок *H. bovis*, отловленных на животных, составляла 390, *H. lineatum* – 250 личинок. Вполне возможно, что плодовитость самок лабораторной популяции регламентировалась условиями их содержания.

Не исключено, что на плодовитость природной популяции *H. bovis* и *H. lineatum* оказывают воздействие факторы, регулирующие определенные поведенческие реакции насекомых, которые направлены на максимальное использование складывающихся экологических условий для процветания популяций, широкого распространения и поддержания численности этих насекомых.

Продолжительность жизни мух. В опытах использовали 113 имаго *H. bovis* и 56 – *H. lineatum*. Насекомых содержали в марлевых садках 30х30х30 в лабораторных условиях. Установили, что при температуре 17-27°C продолжительность жизни имаго возбудителей гиподерматоза была примерно одинаковой для обоих видов и варьировала в пределах 3-11 суток. В условиях размещения имаго в термостат при температуре 35°C сроки жизни у насекомых сокращались до 1-3 суток. Активность мух на начальном этапе повышалась, они совершали перелеты, в последующем активность снижалась и насекомые погибали.

Поведенческие реакции имаго *H. bovis* и *H. lineatum* при нападении на крупный рогатый скот. Изучение процессов взаимодействия паразита и хозяина имеет большое значение для смысловой расшифровки процессов функционирования системы «паразит – хозяин» при гиподерматозе, планирования мероприятий по борьбе с ним.

В процессе исследований установили, что основу поведения оплодотворенных самок *H. bovis* и *H. lineatum* определяет необходимость поиска потенциальной жертвы. Поведенческие реакции самок изучаемых видов при нападении на крупный рогатый скот имеют существенные различия.

Самки строки облетают стадо, выполняют круговые движения над одним или несколькими животными. Подлетающие к животным самки строки вызывают у них сильное беспокойство. Животные перестают пастись, перебегают с места на место, демонстрируют оборонительные реакции. Определив жертву, самки строки размещаются в области тазовых конечностей, паха или крестца животных и откладывает яйца (по одному на каждый волос) прикрепляя их клеевой массой из яйцеклада. Яйца имеют малые размеры, их трудно обнаружить при внешнем осмотре. Самки размещают их в гуще волоса-



ного покрова. Суммарное количество яиц у самки строки достигало 500-600. Подлет и присутствие самок строки легко обнаружить по наличию «очагов беспокойства» среди животных.

Присутствие самок пищеводника около животных не вызывает у них признаков беспокойства. Эти насекомые садятся на траву на расстоянии от животных, делают короткие перелеты или переползают к ним и, отложив 5-20 яиц (не беспокоя животного), улетают.

Территориальное распределение имаго *H. bovis* и *H. lineatum*. Изучение этого вопроса имеет важное значение в связи с необходимостью организации мероприятий по борьбе с гиподерматозом крупного рогатого скота. Весьма важно учитывать дальность перелетов имаго оводов на местности с учетом особенностей природно-климатических и ландшафтных условий. Научных данных по этому вопросу в доступной литературе недостаточно.

Исследования проводили на местности, основная территория которой была занята полями, разграниченными полезащитными лесными полосами. Имелись участки, рельеф которых был представлен пологими склонами с наличием водоемов. Летом и осенью поля использовали как покосные и пожнивные пастбища для животных. На изучаемой местности располагались животноводческие строения для крупного рогатого скота, овец, постройки полевых станков.

Насекомых для проведения опытов получали из куколок в лабораторных условиях, метили флуоресцентной гуашью, которую наносили на среднеспинку слабоактивных насекомых в условиях холодильной камеры при температуре 4-6°C. В последующем, насекомых выпускали и осуществляли их поиски на или около животных, содержащихся на пастбищах и животноводческих фермах.

Всего было выпущено 475 крылатых оводов. Насекомых выпускали на разном удалении от животноводческих объектов: 9,3; 7,5; 5,6; 3,2; 1,5; 1,2; 0,5 км.

В процессе исследований установили, что имаго *H. bovis* имеют максимальную дальность перелетов на расстояние 9,3 км, а *H. lineatum* – на 5,6 км. Пропорциональное соотношение *H. bovis* и *H. lineatum* при их перелетах на расстояния до 0,5; 1,2; 1,5 и 3,2 км составляло соответственно 49/51; 41/45; 25/27; 19/7, где в числителе – количество учтенных *H. bovis*, в знаменателе – *H. lineatum*.

Проведенные нами исследования позволили установить, что при выпуске имаго оводовых мух их разлет на местности происходит во всех направлениях. Оводы, выпущенные вблизи животноводческих ферм с наличием крупного рогатого скота, концентрировались в пределах мест содержания животных.

Приведенные данные свидетельствуют об агрегированном размещении популяции оводовых мух. Размещение этого типа наиболее обычно в биогеоценозе. Нами установлено, что имаго оводовых мух скапливаются в местах содержания их жертв, что свидетельствует об относительно равномерном групповом агрегированном пространственном их размещении. Полученные данные демонстрируют способность изучаемых насекомых объединяться в скопления групп. Создаются предпосылки для определения уровней агрегированности популяций обоих видов, которые можно осуществить или с помощью индексов агрегированности, или проверкой соответствия данного размещения определенному теоретическому распределению насекомых на местности.

Результаты наших исследований указывают на выраженную способность оводов к перелетам на значительные расстояния. В этой связи важно отметить, что смену пастбищ следует проводить по удаленности не менее 10 км, что почти невозможно в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства. В связи с вышеизложенным комплекс лечебно-профилактических мероприятий против гиподерматоза необходимо проводить на максимально большей территории с тотальным охватом поголовья крупного рогатого скота.

Факторы, определяющие процессы регуляции численности популяции *H. bovis* и *H. lineatum*. Анализ литературных данных и результатов собственных исследований позволил систематизировать факторы, влияющие на численность популяции оводовых мух. В основе каждого из них лежат изменения экологических условий, оказывающих положительное или отрицательное влияние на онтогенез преимагинальных фаз и имаго возбудителей гиподерматоза.

Мы отмечали уже, что на численность популяции оводовых мух оказывает воздействие совокупность абиотических, биотических и антропогенных факторов, одни из которых создают условия для увеличения, а другие – уменьшения численности возбудителей этого заболевания.

1. Факторы, способствующие повышению численности популяций возбудителей гиподерматоза.



Абиотические факторы. На жизнеспособность свободноживущих фаз (куколок и имаго) оводовых мух существенное воздействие оказывают температура и влажность. Установлено, что благоприятными для развития возбудителей гиподерматоза и широкого распространения заболевания являются условия нежаркого, умеренно-влажного лета.

Антропогенные факторы. Оказывают свое воздействие через посредство увеличения концентрации животных на единицу площади пастбища. Установлено, что в местах массового содержания животных экстенсивность и интенсивность оводовой инвазии характеризуются более высокими показателями. Важное значение имеет организация стационарного содержания животных. Перегоны или перевоз необработанных животных в другие регионы, что наблюдается при сезонных перемещениях крупного рогатого скота на пастбище и покупки племенного поголовья.

2. Факторы, ограничивающие численность популяций *H. bovis* и *H. lineatum*.

Абиотические факторы. Влияние любого фактора определяется уровнем его воздействия. Температура, например, достаточно точно определяет пределы, в которых возможно существование того или иного вида насекомых. Установили, что высокие температуры и влажность почвы обуславливают гибель личинок и куколок *H. bovis* и *H. lineatum*. При температуре 39-43°C личинки демонстрируют лихорадочные движения, быстро подсыхают и гибнут. При влажности почвы 65-68% общее количество выплывшихся имаго из 47 окуклившихся личинок не превышало 6,3%.

Губительное действие на личинок оказывает выраженная инсоляция. Стойкое снижение температуры воздуха до -4°C приводит к гибели оводовых мух. Следует отметить, что распределение насекомых, площадь занимаемых ими ареалов не следует линейно связывать с уровнем их экологической пластичности или способностью находить наиболее благоприятные условия. Значительно чаще распространение мух лимитируется биотическими факторами: наличием хищников и паразитов, конкуренцией с близкими видами.

Биотические факторы. Установлено, что естественными врагами оводовых мух являются пауки, ктыри, птицы разных видов, в частности врановые, которые часто склевывают личинок не только на почве в период их выхода на окукливание, но и при выходе из желваков, когда птицы располагаются на спинной поверхности инвазированных животных.

Гибель личинок первой стадии в пределах 36-48% обуславливается активизацией клеточного и гуморального иммунитета инвазированных животных.

Часть паразитов затаптывается крупным рогатым скотом в период выпадения личинок третьей стадии из желваков на почву.

При падеже паразитоносителей прекращает функционировать система «паразит – хозяин», гибнут личинки оводовых мух всех возрастов. Хотелось бы отметить, что влияние абиотических и биотических факторов может быть взаимосвязано. Например, количество укрытий для насекомых всегда ограничено. Если лучшие укрытия уже заняты особями одного или других видов, то насекомое вынуждено довольствоваться худшим укрытием, где оно в большей степени подвержено воздействию абиотических факторов.

Антропогенные факторы. Хозяйственная деятельность человека оказывает существенное воздействие на численность популяций *H. bovis* и *H. lineatum*, вплоть до полного уничтожения паразитирующих видов. В систему борьбы с гиподерматозом входят: проведение профилактических мероприятий на основе применения макроциклических лактонов и воздействие препаратов на личинок гиподерм в онтогенезе; обработка крупного рогатого скота инсектицидами методом опрыскивания с целью уничтожения выплывшихся из яиц личинок первой стадии и снижения численности популяций оводовых мух (самок), подлетающих к животным для откладки яиц; смена пастбищ; содержание животных на высокогорных пастбищах.

Приведенные данные свидетельствуют о широких биоценотических связях оводовых мух, демонстрируют характер воздействия абиотических, биотических и антропогенных факторов на механизмы регуляции численности этих насекомых. Знания особенностей биологии, экологии, фенологии *H. bovis* и *H. lineatum* создают необходимые предпосылки для эффективного планирования и реализации мероприятий по борьбе с гиподерматозом крупного рогатого скота.

Библиографический список

1. Чернышов В.Б. Экология насекомых. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – 336 с.



УДК 502.4:591.524.1 (28)

К ВОПРОСУ ОХРАНЫ ВОДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН

© 2009. **Байранбеков М.Б., Абдулмеджидов А.А.**

Дагестанский государственный педагогический университет
Дагестанский филиал Каспийского научно-исследовательского института
рыбного хозяйства

До настоящего времени для заповедников, национальных парков и других категорий особо охраняемых территорий Дагестана не составлены каталоги охраняемых водных беспозвоночных и их сообществ. На территории Дагестана имеются фаунистические участки, в частности, водохранилища каскада Сулакских ГЭС, верховья и устьевые области рек Дагестана, где обитают древние пресноводные беспозвоночные, подлежащие охране.

The catalogues of protected water non-vertebrates and their communities haven't been made up till now, even for the reserves, national parks and other categories of especially protected territories of Dagestan. On the territory of Dagestan there are some faunistic sites, in particular water reservoirs of the cascade of the Sulak hydroelectric power station, upper and mouth parts ancient fresh-water non-vertebrates live, and they should be protected.

Ключевые слова: гидробионты, литофильная фауна, редкие и уязвимые виды.

Основные природоохранные мероприятия, проведенные на территории Республики Дагестан, были нацелены на сохранение уникальных ландшафтов с их растительностью и животным населением [7]. Водные экосистемы в границах таких заповедных территорий – лишь их элементы, но не объекты специальной охраны, хотя существует и специальное законодательство об охране вод, предусматривающее очистку стоков, экономное водопользование, контроль качества воды как первоочередного по своей важности ресурса для жизни на Земле. Но даже для заповедников, национальных парков и других категорий особо охраняемых территорий не составлены каталоги охраняемых беспозвоночных и их сообществ.

На территории Дагестана в последние десятилетия утрачены многие уникальные природные объекты, приуроченные прежде всего к долинам рек Терек, Сулак, Самур. Причины общеизвестны: это крупномасштабное гидростроительство, зарегулирование и освоение долин малых рек, а в результате – потеря речных пойм со всем разнообразием и богатством растительных и животных ресурсов.

Появление в гидрографической сети республики новых объектов, водохранилищ и каналов привело к непредсказуемым явлениям в жизни гидробионтов, интенсивному их расселению, что размывает контуры естественных ареалов, а закономерные экологические феномены, вспышки численности некоторых видов в новых местообитаниях создают иллюзию их процветания.

Под влиянием хозяйственной деятельности человека проходят коренные изменения естественных местообитаний и, прежде всего, качества вод, их трофности, уровень которой определяет смену сукцессионных серий, а, следовательно, качественные смены животного населения.

Пресноводная фауна – одна из древнейших на Земле. Ее основное ядро составляют первичноводные животные, существующие с палеозоя: коловратки, моллюски, ракообразные [2, 6]. В состав речной фауны входят самые древние насекомые – поденки, стрекозы, ручейники. Для этой древнейшей группы характерна монотипность родов. Лимнофильная пресноводная фауна насыщена молодыми в геологическом и филогенетическом отношении формами: среди стрекоз это *Libellulinae*, среди ручейников – *Limnophilidae*, среди двукрылых – *Chironomidae*. Для этих групп характерны политипность родов и симпатрия; углубление их систематики и таксономические ревизии это подтверждают.



В пресноводных водоемах замедленного стока сосредоточен древний генофонд не только животных, но и растений. Сочетание редких животных и растений приводит к формированию редких, а, точнее говоря, уязвимых биоценотических структур, механизмы устойчивости которых часто неповторимы и до конца непознаны, что со всей определенностью подтверждает необходимость их охраны.

Создание списка редких и уязвимых видов водных беспозвоночных Дагестана, подлежащих охране, тормозится их недостаточной изученностью, прежде всего, в популяционном аспекте, что является препятствием для суждения о критическом состоянии их численности. До настоящего времени, наиболее изученными группами из пресноводной фауны Дагестана являются высшие ракообразные и моллюски.

Пресноводная фауна рек и озер Дагестана распадается на два фаунистических участка: дагестанский низменный или равнинный, заселенный каспийской солоноватоводной фауной, и внутригорный или горный, в котором обитает в основном древняя пресноводная фауна. Видовое разнообразие пресноводного комплекса Дагестана велико, особенно среди пресноводных моллюсков (более 90%). Специфичность пресноводному комплексу придают виды европейско-сибирского происхождения; их уязвимость особенно очевидна, поскольку границы их ареала проходят по устьевым областям рек. Многолетние исследования на пресноводных водоемах Дагестана и литературные источники дают основание в составе этого фаунистического комплекса моллюсков и ракообразных выделить несколько экологических групп, связанных общностью местообитаний в пределах одного ландшафта, что предопределяет и способы их охраны.

Видовой состав и количественные показатели пресноводной фауны горных рек очень бедны. Мутная, холодная и быстротекучая вода препятствует жизни и размножению гидробионтов. По своей биологической характеристике они являются ультра-олиготрофными или олиготрофными водоемами. Так, в верхнем и среднем течении реки Сулак планктон практически отсутствует, а среди донной фауны встречаются моллюски *Ancylus fluviatilis*, *Theodoxus fluviatilis*, ракообразные бокоплавы *Gammarus lacustris*, поденки *Heptagenia* sp., ручейники *Hydropsyche* sp. и другие, которые живут только в текущих водоемах.

В связи с вводом в эксплуатацию каскада водохранилищ на р. Сулак условия обитания вышеназванных реофильных видов ухудшились. Длина участка реки Сулак, занятого каскадом водохранилищ, равна 83,5 км или 24% от длины всей реки (347 км). Площадь зеркала всех водохранилищ – 63,2 км².

На этом участке, а также в среднем и нижнем течении реки Сулак произошли существенные гидролого-гидрохимические изменения. Увеличилась среднегодовая температура воды, намного уменьшились скорость течения и количество взвешенных частиц в воде. В связи с этим вышеназванные реофильные виды в настоящее время стали редкими и уязвимыми.

Водохранилища Сулакского каскада оказались весьма своеобразными водоемами с непредсказуемыми ранее явлениями. Сравнение данных, полученных нами из источников о химическом составе речных вод в годы, предшествующие строительству Чиркейской ГЭС, позволило сделать вывод о том, что основным следствием зарегулирования реки стало изменение ионного состава и внутригодовое перераспределение ионного стока. В пробах речной воды, отобранных после заполнения водохранилища, увеличилась концентрация сульфатов, кальция, магния, натрия, уменьшилось содержание хлоридов и гидрокарбонатов. Как следствие увеличились жесткость (общая и постоянная) и сульфатная агрессивность речной воды, что в конечном итоге отразилось и на фауне [1].

Уже в первое десятилетие существования водохранилищ четко проявилась тенденция снижения численности в них многих видов пресноводного комплекса и, прежде всего, насекомых (поденки, стрекозы, клопы, ручейники, хирономиды). Резко снизилась также численность водяных клещей.

Вместе с тем акклиматизация каспийских автохтонных ракообразных – мизид и бокоплавов – в Чиркейском и Ирганайском водохранилищах привела к обогащению их кормовой базы. Но не следует забывать, что расширение их ареалов выходит за рамки исторически сложившихся границ, в пределы других климатических зон, что делает их достаточно уязвимыми.



Каспийский солоноватоводный комплекс по своему составу эндемичный для Понто-Каспийского бассейна, несомненно, один из наиболее замечательных фаунистических комплексов на Земле [4]. Основная масса этого комплекса обитает в пресных водоемах, расположенных в опресненных предустьевых участках Каспийского моря, в низовьях рек и заливах.

Зарегулирование стока р. Терек, обвалование его поймы в нижнем течении, сооружение прорези (канала) через Аграханский полуостров и направление основного стока реки в Средний Каспий отрицательно повлияли на солоноватоводные виды в устьевой части реки и в Аграханском заливе. Биомасса бентоса Аграханского залива, который входит в состав Аграханского заказника, после открытия прорези упала почти в 4 раза [5].

Здесь произошла смена биоты: солоноватоводная (морская) фауна сменилась пресноводной и эвригалинной фауной. Так, из этой зоны постепенно исчезли азово-черноморские вселенцы – моллюски *Mytilaster lineatus*, *Abra ovata*; креветки *Palaemon elegans*, *P. adspersus*; многщетинковый червь *Nereis diversicolor*. Произошла перестройка фауны и других групп бентоса, таких, как гамма-риды и кумовые раки [5].

В водоемах, расположенных в низовьях р. Терек, развивается самобытная фауна, включающая пресноводный и понто-каспийский комплексы. Среди них встречается значительное количество редких, реликтовых и уязвимых видов растений и животных.

Вопрос охраны низовьев реки Терек не был решен вовремя, и проведенные гидротехнические и мелиоративные мероприятия на Тереке уже привели к изменениям в облике этих уникальных водоемов: чрезмерному заболачиванию и зарастанию что естественно, не могло не отразиться и на состоянии сообществ водных беспозвоночных. Ведь устьевые водные экосистемы наиболее уязвимы под воздействием не только изменения стока, но и его загрязнения на всем протяжении реки.

В настоящее время речной комплекс практически не охраняется, поскольку ни одна река на территории республики не имеет статуса особо охраняемой. Только небольшие участки рек, примыкающие к заповедным территориям, можно считать находящимися под охраной.

Создание пойменного речного заповедника позволит сохранить, во-первых, редкие и уязвимые сообщества пресноводного комплекса, во-вторых, сукцессионный ряд биоценозов, развернутый в генетическом ряду водоемов: русло – рукав – озеро – пруд – болото. А это даст возможность вникнуть в механизм природных сукцессий, еще до конца непознанных во всем разнообразии обуславливающих их факторов. К ним относятся, прежде всего, половодья и паводки, благодаря которым речной ландшафт самый беспокойный, но и самый продуктивный. Разнообразие пойменного ландшафта в границах заповедной территории позволит сохранить генетическое и фенотипическое разнообразие беспозвоночных на уровне популяций, что является также почти нерешенным вопросом в гидробиологии.

Если будущие пойменно-речные заповедники на Тереке, Сулаке, Самуре и других реках могут быть резерватами естественных природных экосистем, хотя и затронутых антропогенной нагрузкой, то особо охраняемые территории на горных водохранилищах могут стать не только резерватами редких и уязвимых гидробионтов и их сообществ, но и полигонами для изучения опыта создания таких водоемов.

Библиографический список

1. Абулмеджидов А.А. Современное экологическое состояние Чиркейского водохранилища // Труды ПИБР. – Махачкала, 2002. – С.21-23.
2. Богачев В.В. Материалы к истории пресноводной фауны Евразии. – Киев: Изд-во АН УССР, 1961. – 404 с.
3. Мордохай-Болтовской Ф.Д. Каспийская фауна в Азово-Черноморском бассейне. – М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1960. – 286 с.
4. Мирзоев М.З. Рыбохозяйственное значение Аграханского залива в современных условиях // Автореф. дис. ... к.б.н. – Махачкала, 1984. – 24 с.
5. Саидов Ю.С., Мохов Г.М. Ихтиологические и гидробиологические исследования морской акватории нового устья р. Терек // Биологические ресурсы Каспийского моря. – Махачкала, 1989. – С.30-46.
6. Старобогатов Я.И. Эволюция пресноводных экосистем // Актуальные вопросы гидробиологии. Сб. науч. тр., 1984. Вып.223, №1. – С. 24-33.
7. Красная книга Дагестана. – Махачкала, 1996. – С. 450.



УДК 599.323.4 (23.470.67.0)

АРЕАЛ ОБЫКНОВЕННОЙ ПОЛЕВКИ (MICROTUS ARVALIS) В ГОРНОМ ДАГЕСТАНЕ

© 2009. **Абдуллаева Ф.М., Рамазанов Х.М.**
Дагестанский государственный университет

В статье рассматривается ареал *Microtus arvalis* в горном Дагестане. Выделено 5 групп популяций *Microtus arvalis*. Поселения *Microtus arvalis* встречаются от зоны горной степи до зоны альпийских лугов.

On the article regards the areal of *Microtus arvalis* in the mountain Dagestan. 5 groups of population of *Microtus arvalis* are picked out. The settlements of *Microtus arvalis* meet from the zone of alpine meadows.

Ключевые слова: обыкновенная полевка, ареал, поселения, популяции.

В высокогорьях Дагестана обыкновенная полевка является доминирующим видом, более или менее равномерно заселяющим территорию [2]. В то же время она тяготеет к хорошо увлажненным участкам с развитым и достаточно мощным почвенным покровом и с сочной разнотравной растительностью. Емкость угодий обыкновенной полевки в субальпийском поясе повышается в связи с появлением здесь обрабатываемых земель, особенно с посевами многолетних трав [3]. Обыкновенная полевка является одним из широко распространенных и массовых видов грызунов нагорного Дагестана, где она заселяет субальпийские и альпийские луга, причем ниже 900 м н.у.м. не спускается [2]. Для высокогорного Дагестана характерна пятнистость поселений обыкновенной полевки. Наиболее стойкие из них расположены в зоне повышенного увлажнения на высотах от 2300 до 2700 м н.у.м., по берегам ручьев, торфяников, забурьяненным местам стоянок скота и окрестностям ферм [1].

Генетико-эволюционные принципы выделения популяций у животных в практике полевых исследований предусматривают выявление устойчивых во времени разрывов в размножении животных, обеспечивающих необходимый для защиты их генофонда уровень изоляции. Применение этого критерия положено в основу выделения популяционной структуры обыкновенных полевок в горном Дагестане. Поселения обыкновенных полевок на территории горного Дагестана встречаются от зоны горной степи до зоны альпийских лугов. В связи с тем, что значительная часть территории предгорного и горного Дагестана представлена сухой горной степью и каменистыми осыпями, а также сильно расчленена речными долинами, поселения обыкновенных полевок носят диффузный характер.

Наиболее обширны и стабильны поселения на верхней части субальпийского и нижней части альпийского поясов в пределах от 1600 до 2500 метров над уровнем моря, на хорошо увлажненных участках с развитым почвенным покровом и разнообразной растительностью. Преобладающий тип поселений – очаговый. Довольно часто в зоне альпийских и субальпийских лугов встречаются совместные с водяной полевкой поселения. В зоне горной степи полевка обитает на увлажненных, сенокосных участках, в межах полей и огородов, по речным долинам, бурьянам и наблюдается явное стремление располагать свои норы под камнями, на что часто обращал внимание [1].

Так как для выделения границ популяций имеются определенные трудности, практика наблюдений за ними показала целесообразность использования естественных постоянных рубежей в виде крупных, не иссякающих в течение года водотоков или других природных объектов. Используя такого рода границы, представляется возможным выделить следующие 5 групп популяций обыкновенных полевок на территории горного Дагестана:

1. Андийскую – левобережье в высокогорной части Андийского Койсу (междуречье Андийского Койсу – Шароаргун).
2. Аварскую – высокогорные территории в междуречье Андийское Койсу – Аварское Койсу.
3. Нукатльскую – высокогорья в междуречье Аварского Койсу – Каракойсу.



4. Самурскую – высокогорные правобережья Каракойсу с южной границей по р. Самур.

5. Базардюзинскую – высокогорные правобережья р. Самур до Главного Кавказского хребта.

Обыкновенная полевка в Дагестане представлена двумя подвидами: *M.a. macrocranius* – встречается от реки Кули на севере, Новолакского района на северо-западе, Буйнакского, Кайтагского районов на западе и р. Самур на юге. В пределах указанных районов южная и западная границы ее поселений проходят в горах и предгорьях, примерно на высотах 1200-1500 метров над уровнем моря. По долинам рек Самур, Аварское Койсу и Каракойсу они протекают значительно выше в зону высокогорья, достигая высот 2500-2800 метров над уровнем моря.

M.a. guolauricus является наиболее многочисленным и распространенным грызуном нагорного Дагестана, где она заселяет субальпийские и альпийские луга на высоте от 900 до 3000 и более метров над уровнем моря.

В Шамильском районе обследованием была охвачена территория возле с. Мачада и Гента по северным склонам хребта Нукатль. Повышенная плотность полевки здесь наблюдалась на небольших участках до 200 га, приуроченных к ручьям, заболоченным участкам. Общая площадь поселения с плотностью полевки свыше 1 зверька на 1 га составляла 500 га, на остальных пяти тысячах га она не превышала одного зверька на га. Живет обыкновенная полевка в подземных сравнительно несложных норах простого устройства с 2-7 выходами. Диаметр ходов 3-3,5 см, гнездовая камера чаще всего расположена в центре норы и имеет диаметр 10-22 см. Глубина расположения ходов зависит от подстилающего грунта. Обычно они располагаются на глубине от 2-7 см до 30-35 см, но чаще всего – 10-15 см, иногда на одну нору приходится 2-3 гнезда, из которых обитаемо обычно одно.

Гнездо строится из сухой растительности, расщепленной вдоль и тщательно размятой, и имеет вид шара, сплюснутого сверху. Кормовых камер обычно от одного до четырех. В зимний период зверьки сооружают свои гнезда на поверхности почвы в депрессиях рельефа с высоким снежным покровом. Диаметр подземного гнезда достигает 25 см.

И в летний период довольно часто можно встретить наземные, поверхностные гнезда в зарослях бурьяна. С наступлением холодов и выпадением снега на участках с густым и высоким травостоем, где под снегом образуются воздушные полости, создающие устойчивое температурное равновесие и свободное перемещение зверьков, встречаются подснежные гнезда из сухой травы на поверхности земли, обычно в небольших углублениях. В таких местах создаются наиболее благоприятные условия для перезимовки. С таянием снега зверьки покидают зимовочные гнезда и заселяют ближайшие свободные от снега участки, расположенные ниже снеговой линии, где быстрее развивается растительность. На таких участках заметно выделяются следы ранневесенней роющей деятельности. Часто здесь внутри ходов ранней весной обнаруживаются ледяные пробки, образующиеся за счет замерзания проникающей теплой снеговой воды.

В субальпийском поясе и на участках горной степи строение нор значительно проще. Площадь их меньше, а количество входных отверстий обычно 2-4, к осени резко превышает 10-15. Значительно реже встречаются кормовые камеры с запасами на зиму, что говорит об эфемерности поселений.

В неблагоприятные засушливые годы отмечается особенная примитивность в строении нор. Отмечается многолетняя привязанность обыкновенных полевок к одним и тем же местам, что приводит к изменению растительности на таких участках. Здесь норы особенно велики и заметны издали. Именно такие места занимают норы водяной полевки во время депрессий численности обыкновенных полевок и наоборот. Чаще такие излюбленные зверьками места встречаются на западных и юго-западных склонах на высоте от 2400 до 2600 метров над уровнем моря.

Наблюдения показывают, что норы обыкновенной полевки при отсутствии в них следов обитания зверьков, существуют значительно недолго, но от осени-зимы неплохо сохраняются до апреля-начала мая, при этом в старых гнездах нежилых нор остается довольно много блох. Однако такие норы к июню практически исчезают.

Библиографический список

1. Казаков В.П. К экологии обыкновенных полевок в высокогорьях Дагестана (размещение, норовая деятельность, размножение) // Актуальные вопросы эпиднадзора в природных очагах чумы. Природная очаговость



чумы в высокогорьях. – Ставрополь, 1985. 2. *Рамазанов Х.М.* Экологическая характеристика обыкновенной полевки высокогорий Дагестана // Вестник ДГУ. Естественные науки. Вып. 4. – Махачкала, 2001. 3. *Тембо-тов А.К.* География млекопитающих Северного Кавказа. – Нальчик, 1972.



УДК 591.524.1(28):574.3

К ЭКОЛОГИИ РАВНИННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ВОДЯНОЙ ПОЛЕВКИ (ARVICOLA TERESTRIS L.) В ДАГЕСТАНЕ

© 2009. **Рамазанов Х.М.**

Дагестанский государственный университет

Полной сводки по экологии *Arvicola terestris* L. в Дагестане нет, хотя в целом ряде работ приводятся отдельные данные по этому вопросу. Поселения водяной полевки в основном находятся на пойменных озерах рек Терек и Кума, генезис которых различен.

There is not the full summary on ecology of *Arvicola terestris* L. in Dagestan, although in the number of published works cite the separate dates on this issue. The settlements of *Arvicola terestris* L. on the whole are found on the inundated lakes of rivers Terek and Kuma, the genesis of which is distinguished.

Ключевые слова: водяная полевка, популяция, плавни, припойменные озера.

Полной сводки по экологии водяной полевки на территории Республики Дагестан нет, хотя в ряде работ [2-5] приводятся отдельные данные по этому вопросу.

В равнинной зоне водяная полевка заселяет припойменные озера в руслах рек Кума, Терек, Сулла-Чубутла, иногда непосредственные берега этих рек, а также искусственные каналы, пруды, плавни, рисовые сбросы, общей особенностью которых является повышенная минерализация воды. Местами встречается в приморских лиманных плавнях, а также на морских островах (Чечень, Бирючок и др.). В равнинной зоне первыми водяную полевку обнаружили в 1921 г. [1]. В 50-х годах в Терско-Сулакской низменности водяная полевка добывалась А.А. Лавровским, О.Н. Бочарниковым, З.Н. Сорокиной – в Бабаюртовском, Хасавюртовском, Кизилюртовском, Ленинском районах; в Терско-Кумской низменности зоологами В.П. Добронравовым, А.В. Пушкаревым, В.А. Малковским, В.А. Ушаковым – в Кизлярском, Ногайском и Тарумовском районах. Таким образом, в настоящее время водяная полевка зарегистрирована в 7 равнинных административных районах республики [5].

Популяции и отдельные поселения водяной полевки в равнинной зоне:

Кумская популяция (пойма р. Кума). В пределах Дагестана поселения на русловых озерах с запада на восток: Андра-Атинские, Бешкольские, Кизикеевские, Куликашины, Лопасовские.

Терская популяция (дельта р. Терек). Поселения:

1. Аракумские озера (Большая и Малая Ачиколь, Ялгиное, Долобные, Бешеные, океан, Кутлак-кай, Такеанак и др.);

2. Кизлярский шлюз (угольник);

3. Коктубейский культук (рукава Терека: Права, левый и правый Банки, Таловка, Караколь, озера и реки Огузер, садовые, Широколь, в окрестностях сел. Кочубей, Таловка. Раздолье, Юрковка, Коктубей, Тушиловка, Брянск Большая и Малая Арешовка. Русло Суллы-Чубутлы (левый рукав Терека, озера Сары-Су. Будары, Татарский шлюз).

Особенности образа жизни водяной полевки в равнинной зоне: поселения ее в основном ленточные, приуроченные к берегам озер и каналов, с сильной привязанностью к береговому урезу воды в отличие от горных популяций. В заболоченных плавнях встречаются поселения диффузного типа, но они, как правило, временные вследствие частого их обсыхания и вытаптывания крупным рогатым скотом. Поселения водяной полевки в основном находятся на пойменных озерах рек Терек и Кума, генезис которых различен.

Излюбленные места обитания водяной полевки – мощные тростниково-рогозовые и осоковые ассоциации по берегам мелководных участков с постоянным уровнем воды. Вследствие общей высокой амплитуды колебания уровня воды в водоемах равнинного Дагестана, связанного с паводками, регулируемой многочисленными плотинами и шлюзами и высокой интенсивностью испаре-



ния, даже пойменно-болотные поселения водяной полевки отличаются неустойчивостью во времени и пространстве в отличие от популяций горной зоны.

По сравнению с горными популяциями водяные полевки в равнинной зоне не отличаются ночной активностью в теплое время года, что, вероятно, объясняется высокими дневными температурами. Динамика численности, являющаяся одной из главных специфических особенностей любой популяции, зависит от меняющегося соотношения смертности и прироста популяций. Прирост популяции, в свою очередь, зависит от сроков и интенсивности размножения, связанных с изменчивостью условий окружающей среды, плодовитостью разных генераций, возрастно-половой структурой, половой активностью. При анализе особенностей размножения водяной полевки были использованы первичные архивные материалы вскрытия грызунов Дагестанской противочумной станции, ее отделений и эпидотрядов.

В равнинной зоне беременные самки, как правило, встречаются уже в феврале (дельта Терека), а в отдельные годы (1953, 1962) даже в январе. Процент беременных самок, очень небольшой в январе, резко возрастает в феврале и достигает максимума в марте (52%). Уже в апреле намечается тенденция к его снижению, к маю процент беременных самок резко падает, а затем с сентября изменяется в узких пределах. Наконец, с сентября по ноябрь отмечается новый, довольно резкий спад доли беременных самок, с сентября по январь этот показатель держится на очень низком уровне. В декабре беременные самки встречаются только в отдельные годы (1954). Таким образом, размножение в равнинных популяциях продолжается с разной степенью интенсивности почти весь год. Максимальное число эмбрионов приходится на апрель – $6,6 \pm 0,06$ и на октябрь-ноябрь (соответственно $5,7 \pm 0,1$ и $6,05 \pm 0,21$). Минимальное число эмбрионов – 1, а максимальное – 12.

Наиболее интенсивное размножение наблюдается в марте-апреле (наибольший процент беременных самок и максимальное число эмбрионов).

Анализ соотношения полов в популяциях показывает, что взрослые самцы в равнинной зоне преобладают в отловах в течение всего года.

Установлено, что равнинные популяции занимают интразональные биотопы полупустынной зоны, строго придерживаясь берегов водоемов, при круглогодичном наземном образе жизни с преобладанием сумеречно-ночной активности. Миграции наблюдаются только по водным руслам и вызываются изменением гидрологического режима водоемов во внеинтразональные биотопы, не являющиеся гидрофитными стациями.

Динамика численности в равнинных популяциях обладает большой амплитудой. Численность их зависит в основном от гидрологического режима водоемов. Росту численности во всех популяциях благоприятствуют мягкие зимы и прохладный вегетационный период со значительным количеством осадков. Влияние антропогенных факторов на размещение и численность водяной полевки значительно и большей частью отрицательно.

Водяная полевка в настоящее время широко распространена в Дагестане. Местами образует большие колонии, что свидетельствует о благоприятных экологических условиях. Поэтому можно ожидать возможность дальнейшего распределения в другие места.

Библиографический список

1. *Архангельский А.Д.* Беме Л.Б. По Кавказу // Природа и охота. Изд. МОИП. Вып.26. 1950.
2. География млекопитающих Северного Кавказа. – Нальчик: Изд-во «Эльбрус», 1972.
3. *Имишенецкий С.Б.* Водяная полевка в Уллучара (Дагестан) // Труды Московской ветеринарной академии. Т.49. 1966.
4. *Лавровский А.А., Колесников И.М.* Материалы к познанию грызунов Дагестанской АССР // Тр. Научно-исследовательского противочумного института Кавказа и Закавказья. Вып.1. 1956.
5. *Пузанский В.П.* Экологические и морфологические особенности равнинных и горных популяций водяной полевки в Дагестанской АССР. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. 1974.



УДК 574.3.045:639.21.23

РАЗВИТИЕ РЫБНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ В СЕЙСМОСТРЕССОВЫХ УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ

© 2009. Люшвин П.В.
ООО «Компания ИНФОМАР»

В последние десятилетия утрачены связи между воспроизводством многих промысловых рыб и традиционно учитываемыми абиотическими и биотическими факторами, непредсказуемо наблюдаются временные спады уловов. Цель настоящей работы – показать, что в сейсмоактивных морях юга России, где происходит разгрузка литосферных флюидов, сейсмогенные факторы часто являются определяющими в воспроизводстве (в жизнестойкости молоди) рыб. Землетрясения приводят к краткосрочным разгрузкам на разломах земной коры через активизированные вулканы и грифоны сотен тонн литосферных вод и км³ газов (метан, водород, сероводород, радон и др.). Присутствие некоторых из этих флюидов даже в сверхмалых концентрациях (менее 0,1-1 мл/л) вызывает гибель молоди рыб, раскосячивание и нарушение репродуктивных функций, за счет чего растёт пищевая база ракообразных, а следом их воспроизводство и добыча. Обвальное сокращение рыбных популяций в текущее десятилетие обусловлено прохождением максимума вековой цикличности землетрясений.

The last decades communications between reproduction of many food fishes and traditionally considered factors are lost, is unpredictable time recessions food are observed. The purpose of the present work to show, that in the seismo-seas of the south of Russia where there is a unloading lithosheric fluids, seismo factors often are defining in reproduction fishes. Earthquakes lead to short-term unloadings on breaks of an earth's crust through the made active volcanos and griffins of hundreds tons lithosheric waters and km³ gases (methane, hydrogen, hydrogen sulphide, radon, etc.). Presence of some of these fluids even in midget concentration (less than 0.1-1 ml/l) causes destruction young fishes, infringement of reproductive functions due to what the food base crabs grows, and after their reproduction and extraction. Landslide reductions of fish populations in current decade it is caused by passage of a maximum of century cyclicity of earthquakes.

Ключевые слова: сейсмострессовые условия, литосферные флюиды, сейсмогенные факторы, рыбные популяции.

Введение. Еще в судовых журналах парусных судов XVII-XIX веков отмечалось, что даже во время штиля на глубокой воде суда порой испытывали резкие толчки, будто они налетали на подводные рифы. Ломались мачты, пушки соскакивали с лафетов, однако деревянные корпуса судов не давали течь. Внутри кораблей слышались шумы, как при трении судов о дно, на палубе при ясном небе слышны были громовые раскаты. Эти явления связывали с подводными рифами и мелями, либо с подводными землетрясениями, когда вода за счет извержений лавы меняла цвет, повышалась ее температура, вскипала поверхность моря, «били водяные фонтаны, как бы вызванные взрывом» [16]. Период этих сейсмозмущений обычно составлял 4-10 сек. На рис. 1. на схему геодинамических поясов Земли нанесены места таких «встрясок» судов [26]. Из анализа этих данных видно, что большинство «встрясок» наблюдалось на глубокой воде над зонами разломов земной коры и вулканами. Эти явления порой наблюдались и в относительно сейсмоспокойных регионах, например, на рейде Роттердама или в проливе Ла-Манш. При землетрясениях моряки тогда отмечали, что «рыбы, по-видимому, выбрасываются сами на берег пузырь у них лопаются вследствие быстрых изменений давления» [16]. И в настоящее время в преддверии Газлийского, Паракарского и Параванского землетрясений промысловики в окрестных озерах наблюдали выбросы мелкой рыбы на берег, остальная рыба в крайне возбужденном состоянии жалась к противоположным от эпицентра берегам [4].



Реакция рыбы в целом идентична на техногенные землетрясения с глубинами эпицентров менее 1 км и на естественные на любой глубине. Например, в 100-300 милях вниз по течению от подповерхностных землетрясений, по словам участников промысла Г.Г. Матишова и А.А. Елизарова, сайка от Новой Земли жалась к Печорскому берегу, «сама прыгала» в сети. В последующие годы непредсказуемо наступал коллапс уловов (рис. 2, а). Так как эти землетрясения происходили на разломах земной коры, проходивших через низовья р. Печоры, сейсмострессы «доставали» и рыб в низовьях р. Печоры. Тенденция хода уловов хариуса и сига была обратна сейсмической активности (рис. 2, б). В 1980 и 1985 гг. наступал почти коллапс уловов, как и у морской сайки [2, 18, 22, 27, 28]. Уловы хариуса и сига восстанавливались через 3-5 лет после сейсмоактивных лет. Напротив, уловы карася в 1979-1980 гг. были максимальны. Обусловлена эта аномалия тем, что карповые менее подвержены сейсмострессам (аннексии), чем иные рыбы [10]. Поэтому численность их популяции растет при снижении пресса хищников.



Рис.1. Совмещенная схема геодинамических поясов и участков разгрузки углеводородов с местами сейсмо «встрясок» судов в XVII-XIX веках (указаны звездочками).

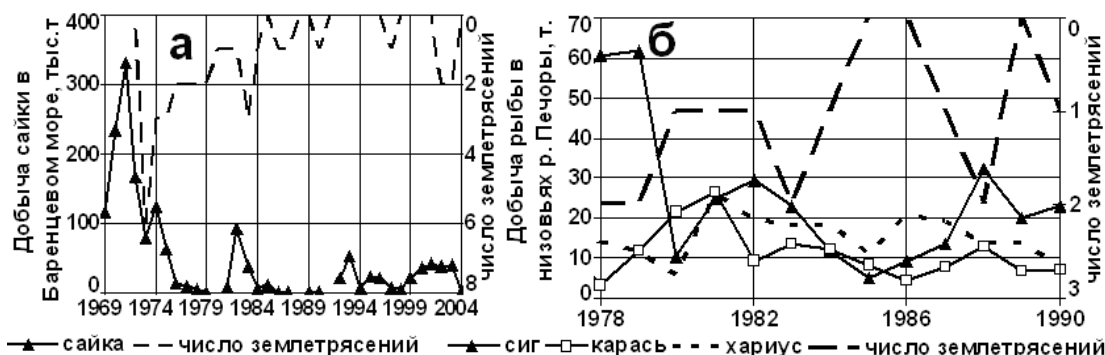


Рис. 2. Уловы сайки в Баренцевом море и сейсмическая активность региона с июля по ноябрь (а), уловы хариуса, сига и карася в низовьях р. Печоры (б) и сейсмическая активность региона с мая по декабрь.

Ход сейсмичности на Евразийской платформе. В текущее десятилетие повторяемость землетрясений на Земле почти на порядок выше, чем десять и двадцать лет назад (рис. 3). Из нашего анализа летописных землетрясений, начиная с данных А. Чижевского с 436 г. до н.э. до XIV века н.э. [25], Скандинавии, Сицилии, Турции, США, рукописных и электронных мировых каталогов оказалось, что существует вековая (80-90-летняя) цикличность с максимумом в текущее десятилетие. Максимумы землетрясений наблюдаются в годы минимумов сглаженных чисел Вольфа, аналогично совпадением максимумов 11-летнего хода землетрясений и минимумов чисел Вольфа. 90-летняя цикличность наблюдается и в ходе уровенных колебаний Каспийского моря [8, 12, 20]. Катастрофическое Лиссабонское землетрясение с магнитудой около 9 баллов (1755 г.) и землетрясение, упомянутое В. Шекспиром в трагедии «Ромео и Джульетта» (1580 г.), также происходили вблизи максимумов векового цикла.



Из анализа перечисленных данных следует, что через 5-10 лет на западе Евразийской платформы пройдет максимум вековой сейсмической активности, сейсмогенные условия воспроизводства рыб постепенно вернутся к сейсмостойким 40-50, 80 годам XX века, если не внесет свои коррективы приближающийся 400-летний максимум содержания метана в атмосфере – основного литосферного газа [21].

Состояние популяций гидробионтов в зависимости от региональной сейсмической активности.

Каспийский регион. Из сопоставления уловов кильки в Каспийском море, что составляет свыше 60% всех уловов рыб в море, с суммарной за год энергией сейсмических волн в регионе следует совпадение тенденции уменьшения популяции (добычи) кильки с активизацией землетрясений в регионе. В годы после активизации землетрясений (в 1970, 1990, 2001 гг.), наблюдался обвал добычи кильки (рис. 4). Причем такая реакция добычи кильки на активизацию энергии сейсмических волн на южном берегу моря наблюдалась еще в 1957 г., в период, как тогда казалось, неисчерпаемости кильки в море (в эллипсе). В 1958 г. произошел спад добычи более чем на 20%, хотя в целом с 1949 по 1966 гг. был ежегодный прирост на 10-20% [13]. Наиболее губительны для кильки землетрясения на насыщенном грязевыми вулканами Апшеронском пороге. Бурно выходящий при землетрясениях из литосферы метан окисляется, что приводит к дефициту кислорода, массовым заморам рыб, что и случилось в 2001 г.

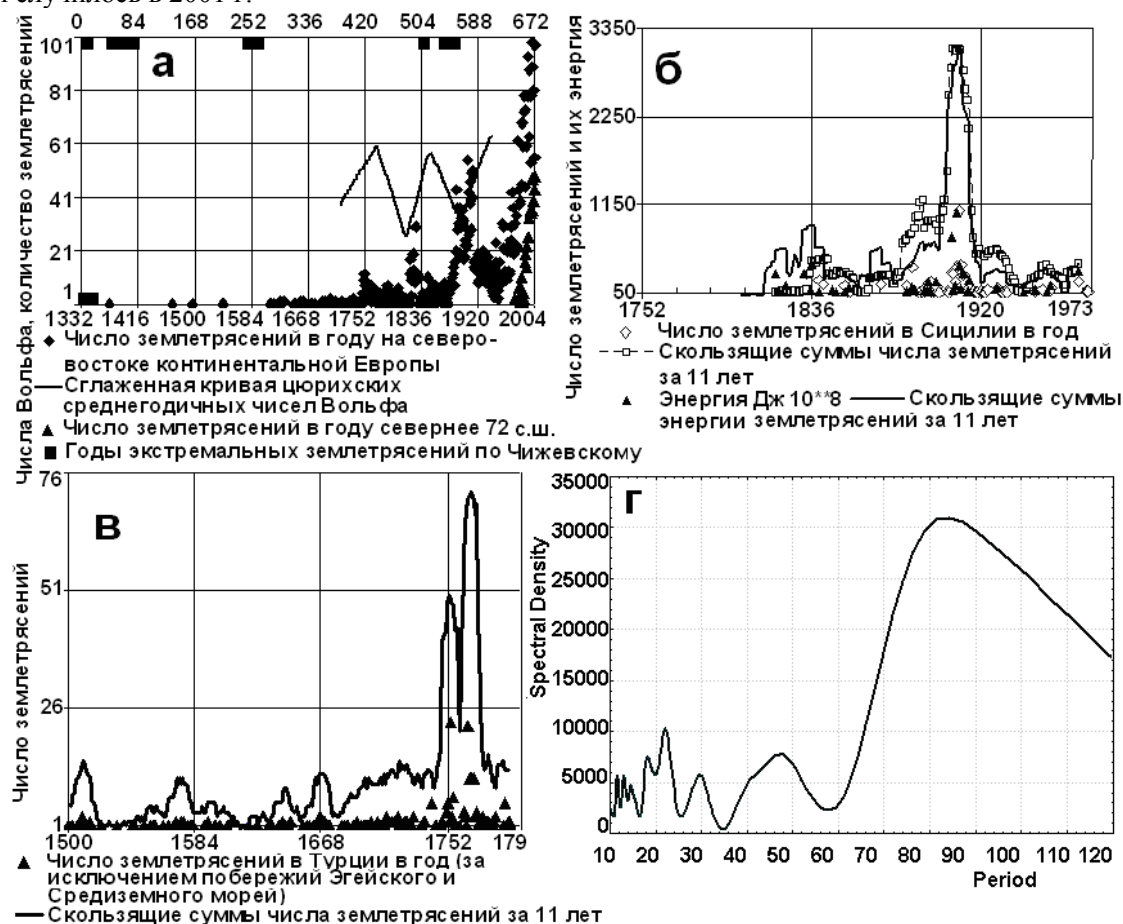


Рис. 3. Летописные землетрясения по А. Чижевскому (верхняя шкала лет), число землетрясений севернее Скандинавии и в континентальной Северной Европе (нижняя шкала; до 1970 г. все данные, с 1970 г. с магнитудами более 1.8 балла) (а). Сглаженные числа Вольфа. Землетрясения и их энергия в Сицилии за год и их скользящие суммы за 11 лет (б). Землетрясения в Тур-



ции, включая Кавказ,
за исключением побережий Эгейского и Средиземного морей и их скользящие
суммы за 11 лет (в); разметка по годам дана через 84 года); спектр периодич-
ности землетрясений
по перечисленным летописным данным (г).

Обратная тенденция сейсмической активности и развития рыбных популяций начинается с воспроизводства (рис. 5). Ход урожайности анчоусовидной кильки в 1957-1967 гг., когда килька еще не полностью находилась под прессом промышленного лова, загрязнений и вселенцев, противоположен числу землетрясений. Зимой учитывались лишь землетрясения на юго-востоке моря, где в основном идет нерест, в остальные месяцы учитывались лишь морские и вдольбереговые землетрясения; так как подсчет молоди рыб производился в основном в июне, то все землетрясения с июля по декабрь относили к следующему году [5, 17].

На взморье Куры к 1998 г. «промысел воблы базировался на старших возрастных группах, пополнение стада практически отсутствовало». И это несмотря на то, что «вобла в последние годы имеет высокую упитанность» [11], что возможно при богатой кормовой базе и отсутствии конкурентов в питании. Эти же тенденции характерны и для остальных рыб. В 1989-1994 гг. в популяциях сельди наблюдались особи младших возрастов, с 1995 г. эти возрастные группы отсутствуют (рис. 6). К сейсмическому 2001 г. популяции начали восстанавливаться – преобладала молодежь, а в ней самцы. Объяснить развитие рыбных популяций традиционными биотическими и абиотическими факторами не удастся. Остается только стрессовый сейсмический фактор – проблемы с репродукцией после сейсмоактивного 1995 г.



Рис. 4. Добыча кильки Астраханской областью, число землетрясений в регионе и суммарная энергия сейсмических волн в период с 1954 по 2004 гг.



Рис. 5. Сопоставление урожайности анчоусовидной кильки и числа землетрясений в 1957-1967 гг.

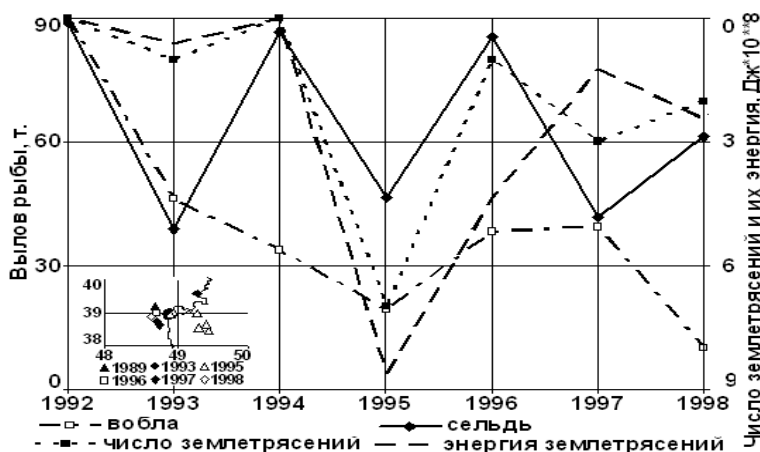
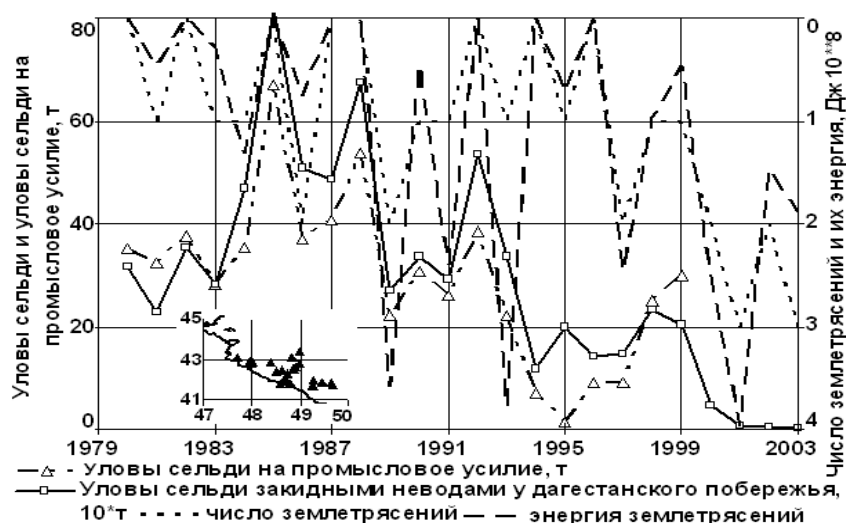
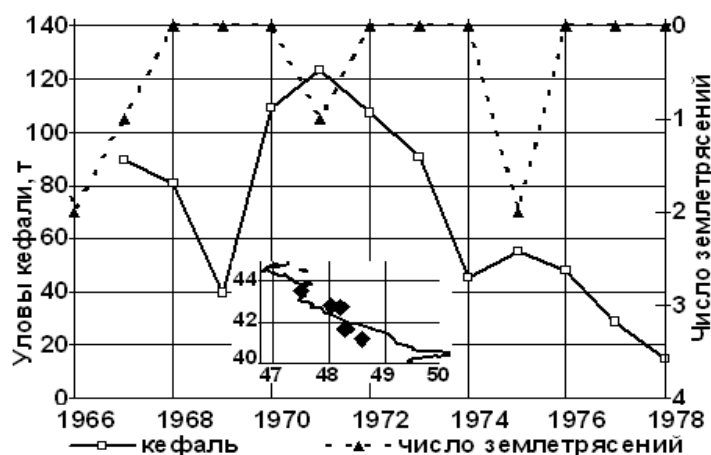


Рис. 6. Сопоставление уловов воблы и сельди у р. Куры в 1992-1998 гг. с сейсмической активностью в районе дельты р. Куры. На врезке учтенные эпицентры землетрясений по годам.

Временную форму активизации сейсмической деятельности противофазно повторяют кривые вылова сельди у дагестанского побережья (рис. 7, из анализа исключены береговые эпицентры землетрясений [15]). Восстановление уловов наблюдается через 1-3 года после сейсмоактивных лет. Например, после сейсмоактивного 1986 г. с низкими уловами, уловы восстановились лишь к сейсмическому 1988 г., аналогично после 1989 г. к 1992 г. Несколько выбивается из общей противофазной тенденции 1984 г. Объяснить это можно тем, что единственное землетрясение в 1984 г. произошло в сентябре на юге дагестанского сектора моря. Сейсмоотравленные воды сносились вдольбереговым течением к Азербайджану. Величина коэффициента линейной корреляции между уловами сельди и числом землетрясений составляет около -0,6. Рассчитывать на более тесную связь между литосферными и биологическими процессами при коротких сопоставляемых рядах не следует, например, потому, что землетрясения 2001 г. «ударили» по ослабленной популяции, а слабая сейсмика 1994-1996 гг. была в период депрессии сельдевой популяции после экстремально сильного для региона августовского землетрясения 1993 г. с магнитудой 5,3 балла.



**Рис. 7. Уловы сельди у дагестанского побережья и сейсмическая активность.
На врезке учтенные эпицентры землетрясений.**



**Рис. 8. Уловы кефали у дагестанского побережья и сейсмическая активность у
берега.
На врезке учтенные эпицентры землетрясений.**



Ход уловов кефали также находится в противофазе с сейсмической деятельностью региона (из анализа исключены мористые эпицентры землетрясений). Локальный спад уловов кефали с 1966 по 1978 гг. наступал года через 3 после увеличения числа прибрежных землетрясений с мая по октябрь (рис. 8) [1].

В конце XX века с балластными водами танкеров в южные моря России вселен чужеродный вид гребневика – Мнемипсис, существенно выедающий кормовую базу кильки. Исследователи южных морей на счет гребневика, зарегулированности стока рек и загрязнения списывают беды с развитием рыбных популяций, умалчивая о прежних непонятных коллапсах уловов и воспроизводства (с развалом СССР существенно уменьшилось антропогенное загрязнение водотоков и забор воды на орошение). Воспроизводство кильки в Северном Каспии [3] в целом слабо зависит от биомассы зоопланктона и средней температуры воды акватории (рис. 9). Имеется обратная связь между урожайностью обыкновенной кильки и сейсмичностью в терском углу региона с марта по середину июля (рис. 10, килька идет на нерест и обратно через сейсмоотравленные воды, теряя репродуктивные способности). При ветрах южных румбов сейсмоотравленные терские воды проникают в северо-западную часть Северного Каспия и травят молодь кильки (рис. 11, в этот период развитие Мнемипсис еще не оказывает определяющее влияние на кормовую базу северокаспийских рыб).



Рис. 9. Сопоставление урожайности кильки в Северном Каспии, биомассой зоопланктона (левая шкала), средней температурой воды акватории, сейсмической активностью региона (шкала справа).

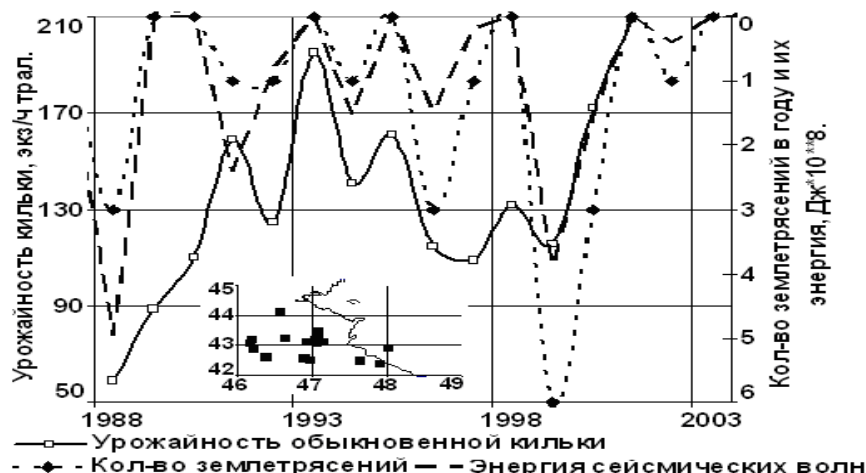


Рис. 10. Сопоставление урожайности кильки и сейсмической активности.
На врезке учтены эпицентры землетрясений.

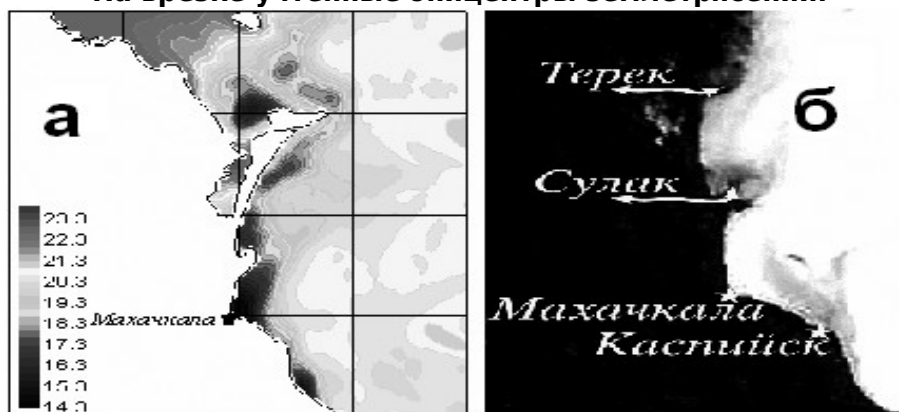


Рис. 11. Апвелинг у дагестанского берега 05.07.2003 г. по данным AVHRR/NOAA
(а, шкала температур
в °C). Снимок дагестанского побережья Каспия 2003 г. с разрешением 250 м (б,
MODIS).

К 90-м годам XX века «полупроходные рыбы приспособились к размножению в условиях специфического гидрологического режима Кизлярского залива». Начиная с 1991-1993 по 1998 гг. рост уловов, количество рыбаков и рыбопромысловых орудий (вентерей, волокуш, сетей) выросло в 2-5 раз. В 1999 г. рыбаков и орудий лова не убавилось, однако общий улов упал почти в полтора раза по сравнению с 1998 г. (рис. 12, прогноза такого негативного улова не было). «Основная причина низких уловов – резкое похолодание, наблюдавшееся в конце ноября – начале декабря 1998 г. Наступившее с 5 декабря потепление и распаление льда привело к миграции полупроходных рыб с побережья в открытую часть и к их рассеиванию. Поэтому промысловых концентраций рыб не наблюдалось уже до конца года» [15]. Однако в этой же работе отмечается, что был всплеск уловов сельдей во второй декаде мая. По нашему мнению, причиной рассеивания рыб с января по апрель и с июня по сентябрь 1999 г. является активизация сейсмической деятельности, подход рыб к берегу наблюдался только в конце сейсмического мая. Спад уловов к 2002 г. обусловлен не столько низкоурожайным поколением краснопёрки в 2000 г, сазана в 1999 г., воблы в 1997-1998 гг. и леща в 1997-1998 гг., уловы которого ранее составляли около 50% уловов всех рыб. А главным образом, слабой жизнестойкостью молоди (относительная выживаемость сеголеток леща и щуки до 2-3-летнего возраста упала в два-три раза). Средний возраст выловленных рыб в 2001-2003 гг. увеличился на 0,5-1,5 года по сравнению с до сейсмоактивными 1994-1998 гг. (аналогично ходу пополнения по-



пуляции обыкновенной кильки). В 2002-2003 гг. 50÷70% популяции леща составляли старшие поколения ($6+ \div 8+$), тогда как ранее доля старших поколений была в 1,5÷2 раза ниже. Из проанализированных коротких рядов данных следует, что имеется следующая тенденция: **сейсмострессы приводят к нежизнестойкости и отставанию в развитии молоди самых разных рыб, переживших сейсмострессы, лишь в сейсмоспокойные периоды урожайностью определяется численность последующих поколений.**

Взаимно противоположны тенденции уловов рыбы в Аракумских озерах и сейсмической активности в Терском регионе (рис. 13). Вспышки сейсмической деятельности в терском регионе в 1970 и 1976 гг. привели к снижению уловов щуки и леща вдвое к 1971-1972 гг. и к 1977 г. соответственно. Даже относительно невысокое повышение сейсмической деятельности в 1966, 1974, 1979, 1981 гг. сопровождалось стагнацией или падением уловов в перечисленный или последующий год.

Уловы рыб в Куринских озерах также сейсмозависимы (рис. 14). За вспышками сейсмической активности в куринском регионе в 1966, 1970, 1972, 1976, 1982 и 1989 гг. следуют локальные снижения или стагнации уловов рыб. Например, майское землетрясение 1982 г., хотя и не привело к явному снижению уловов воблы, однако стагнация уловов с 1982 по 1987 гг. очевидна. Это землетрясение привело к снижению уловов леща с 18-22 т в 1981-1982 гг. до коллапса уловов в 1984-1987 гг. Спад уловов щуки наблюдался только в 1982 г. Отклонение от противофазности хода сейсмической деятельности и уловов в 1976 г. легко объяснимо. Единственное землетрясение 1976 г. произошло в конце ноября, поэтому и спад уловов воблы наступил лишь в 1977 г.

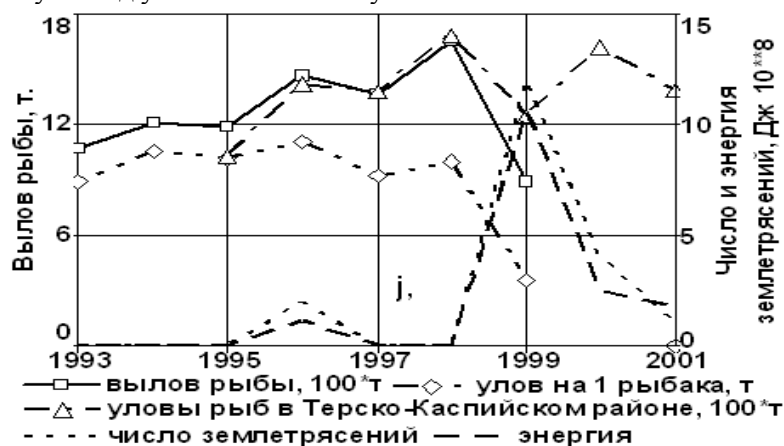


Рис. 12. Сопоставление уловов рыбы в Кизлярском заливе и у дагестанского берега с сейсмической активностью в нижнем течении рек Терека и Сулака.

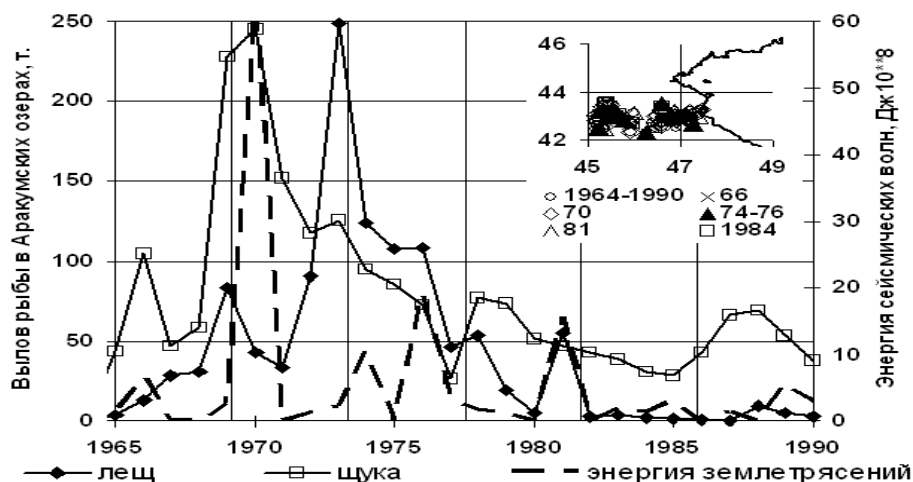




Рис. 13. Зависимость уловов леща и щуки в Аракумских озерах от сейсмической деятельности в регионе (на врезке эпицентры учтенных землетрясений).

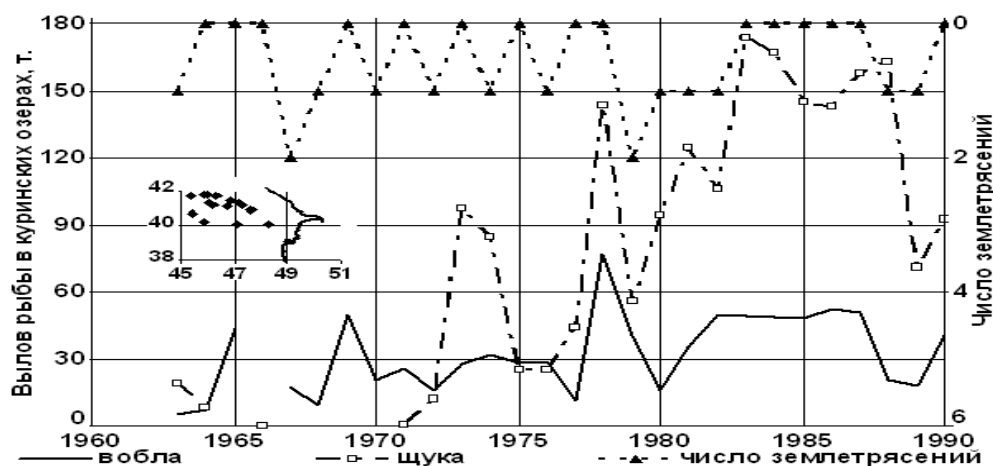


Рис. 14. Зависимость уловов воблы и щуки в Куринских озерах от сейсмической деятельности в регионе (на врезке эпицентры учтенных землетрясений с 1962 по 1990 гг.).

Черное и Азовское моря. В конце 40-х - начале 50-х годов XX века относительная численность нерестовой популяции азовской хамсы определялась предшествующей урожайностью сеголеток в полноводные годы (при высоком содержании зоопланктона, рис. 15). Начиная с 1958 г. синхронность тенденций изменений возрастного ряда азовской хамсы и кормовой базы (объема весеннего паводка) начала нарушаться, в 1,5-2 раза снизилась абсолютная урожайность, процентный состав трехлеток даже в урожайные годы перестал достигать до 25%, хотя с 1946 по 1957 г. составлял не менее 50%. С 1958 г., как и ранее в 1935-1939 гг., процентный состав рыб старших возрастов перестал определяться процентным составом сеголеток, и это зависело не только от промысла – нарушилась выживаемость. Практически все отмеченные спады урожайности и жизнестойкости хамсы, несинхронности хода урожайности и паводочного стока пришлись на годы активизации сейсмической деятельности в регионе, причем не только в азовский период жизнедеятельности, но и во время зимовки у кавказского берега. Еще раз отметим, что все эти негативные для промысла эффекты были и до зарегулирования стока рек Дона и Кубани в 1936-1940 гг., когда даже единичные землетрясения непременно приводили к локальным минимумам воспроизводства, жизнестойкость рыб была ниже, чем в сейсмоспокойные годы. Так что преждевременно списывать все проблемы рыбной отрасли на гидротехников, на засушливый год, на холодную зиму или лето и т.д. Всплески урожайности на фоне минимумов зоопланктона в 1969 г. и 1973 г. обусловлены отсутствием пищевых конкурентов (предыдущие годы были неурожайными (из этого следует, что обеспеченность кормами не определяющее условие появления урожайного поколения).

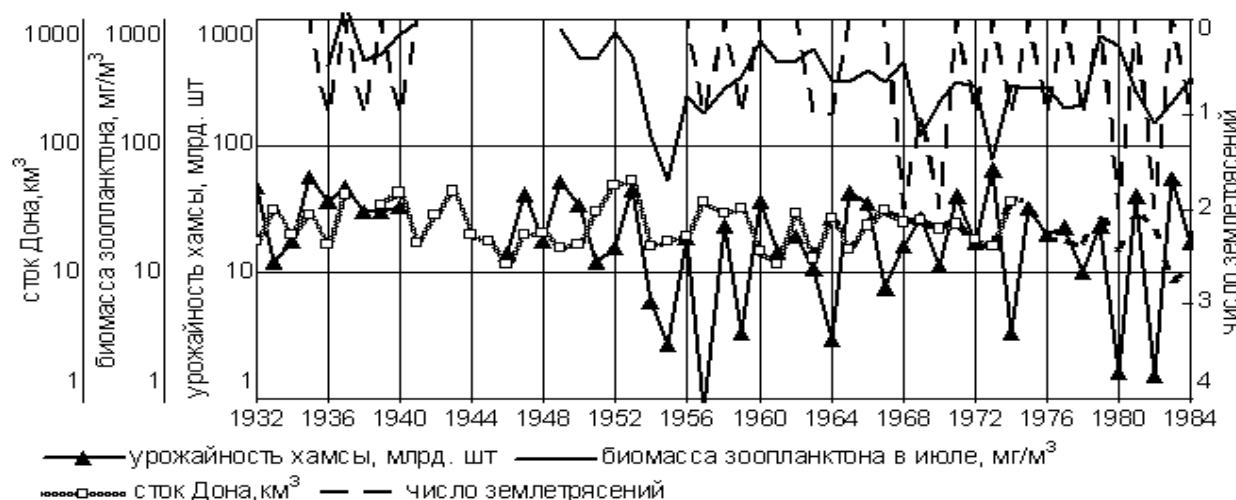


Рис. 15. Сопоставление хода урожайности азовской хамсы и весеннего стока р. Дон (а); ход урожайности азовской хамсы и её возрастного состава, сдвинутого к году воспроизводства (б); сопоставление урожайности азовской хамсы с числом землетрясений в регионе, на врезке эпицентры учтенных землетрясений.

Спады уловов скумбрии в Черном и Мраморном морях следовали на следующий год после активизации землетрясений (рис. 16). Коллапс уловов 1936-1939 гг. был обусловлен активизацией землетрясений в 1935 г. в целом по всему югу моря [19]. Спад уловов 1945-1949 гг. последовал за измирскими землетрясениями 1944 г., в период зимовки скумбрии у Босфора. Коллапс уловов 1955-1958 гг. был обусловлен общечерноморскими переломами скумбрии и землетрясениями 1953÷1954 гг. в Мраморном море и на путях миграции скумбрии, что привело к коллапсу воспроизводства в 1955÷1957 гг. Зимне-весенние землетрясения 1963 г. в босфорском регионе привели к коллапсу воспроизводства скумбрии.

Тенденция добычи мидий в северо-западной части Черного моря на естественных банках с апреля по октябрь следует в противофазе за сейсмичностью (загрязненностью литосферными флюидами) региона (рис. 17). Сейсмы 1965 и особенно 1966 гг. привели к сокращению добычи мидий втрое. Уменьшение числа землетрясений в 1972÷1974 и 1980 гг. до уровня 1963-1965 гг., когда добыча мидий была максимальной, не вызвало аналогичного роста добычи мидий. Обусловлено это, по-видимому, тем, что в семидесятые годы энергия землетрясений (приводящая к большему поступлению в воду литосферных флюидов – загрязнению воды) была выше в 2-4 раза, чем в 60-е годы. После сейсмоактивного 1983 г. в сейсмоактивном 1986 г. наступил коллапс добычи [19].

Сопоставления текущих уловов и сейсмической активности. Из анализа среднемесячных уловов шпрота с мая по сентябрь на ставной невод на северо-западе Черного моря и сейсмической активности (рис. 17,а) следует, что вспышки сейсмической энергии в регионе сопровождаются уменьшением уловов, вплоть до коллапсов, как, например, в 1968 и 1970 гг., когда традиционно одиноким «пики» путины раскалываются сейсмами на два пика.

Аналогичны тенденции развития сейсмической активности на юго-востоке региона и хода зимних уловов хамсы (рис. 18,б), 1982 и 1985 гг. Это может означать, что в зоне сейсмострессов рыбы на недели раскосячиваются. Лов рыб в этих условиях становится на время нерентабельным [6, 7, 14].



Рис. 16. Сопоставление числа землетрясений с общечерноморскими и турецки-
ми уловами
скумбрии и пополнением 0+ в %.



Рис. 17. Сопоставление добычи мидий в северо-западной части Черного моря с
числом
и энергией землетрясений с апреля по октябрь в регионе.

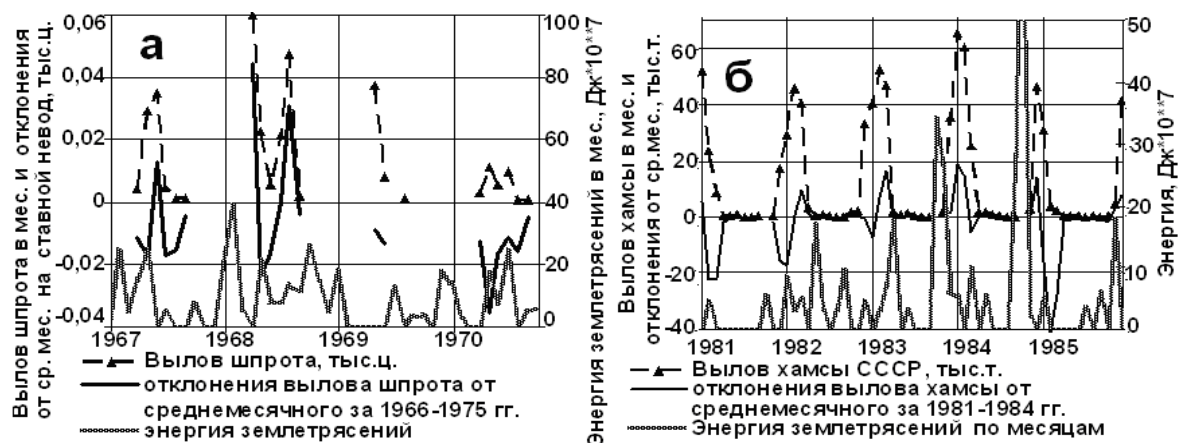




Рис. 18. Энергия землетрясений, месячные уловы шпрота на северо-западе Черноморского региона (а), энергия землетрясений и уловы хамсы на юго-востоке региона (б) и отклонения уловов от среднемесячных уловов.

Воздействия сейсмогенных стрессовых факторов на рыб. Согласно исследованиям КаспНИИРХа на фоне снижения антропогенных загрязнений Каспийского моря с конца 80-х годов активизация сейсмической активности в начале XIX века привела к негативным для многих рыб изменениям среды – росту на порядок содержания CU во внутренних органах воблы и хлорорганических пестицидов (ХОП) в печени осетровых. Содержание кислорода в Среднем Каспии, начиная со 100-200 м, уменьшилось на 20%, произошли не имеющие аналогов по размаху колебания содержания минерального фосфора и кремния в воде.

Специально организованная КаспНИИРХом экспедиция после масштабной весенней гибели килек в Каспийском море в 2001 г. выявила высокую гибель и обездвиженность килек в Среднем и Южном Каспии [9]. В результате работы этой и последующей экспедиций у рыб зафиксированы следующие патологические изменения:

- 1) паралич центра дыхания;
- 2) изменения жаберного аппарата (гипоксия);
- 3) нарушения осмотической резистентности (в результате резкого подъема с глубины);
- 4) токсические поражения печени;
- 5) изменения кишечника (отравляющие действия);
- 6) наличие газа в тканях и органах килек;
- 7) помутнение хрусталика (катаракта, характерно после перегрузок и у людей);
- 8) изменения репродуктивных органов, приводящих к снижению размножения.

Часть этих патологических изменений вызывается действием тяжелых металлов, нефтью и нефтепродуктами (ПДК этих веществ весной 2001 г. составляли десятки единиц против обычных единиц). Ни паразиты, ни микрофлора не были причиной гибели килек в 2001 г.

От обратного. Нет землетрясений – нет коллапсов уловов. В сейсмическом Чудском озере за 40 лет ни коллапсов, ни синхронных спадов уловов нескольких видов рыб одновременно почти не наблюдалось [22]. Спад уловов в 1988-1989 гг. наблюдался после удаленного на 100 км землетрясения в 1987 г. (рис. 18).

Землетрясения есть. Сейсмострессов нет. Сейсмострессовые воздействия на рыбу на обширных акваториях возникают лишь в местах массовой разгрузки литосферных флюидов. Образование литосферных флюидов может происходить при сжатиях или разогреве осадочных пород, например, известняков и сланцев. В базальтовых породах этого не происходит, поэтому на популяции рыб не оказывают значимых воздействий региональные землетрясения. Примером чему служит сопоставление уловов рыб и числа землетрясений в базальтовом озере Балхаш, где величины магнитуд землетрясений доходят до 6 (рис. 19) [22].

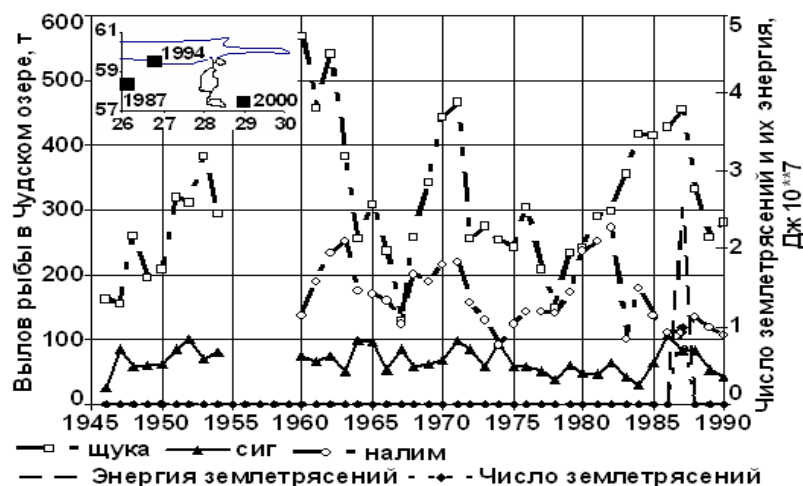


Рис. 19. Соотношение между числом землетрясений в псковском регионе с уловами рыбы в Чудском озере (на врезке места и годы ближайших землетрясений).

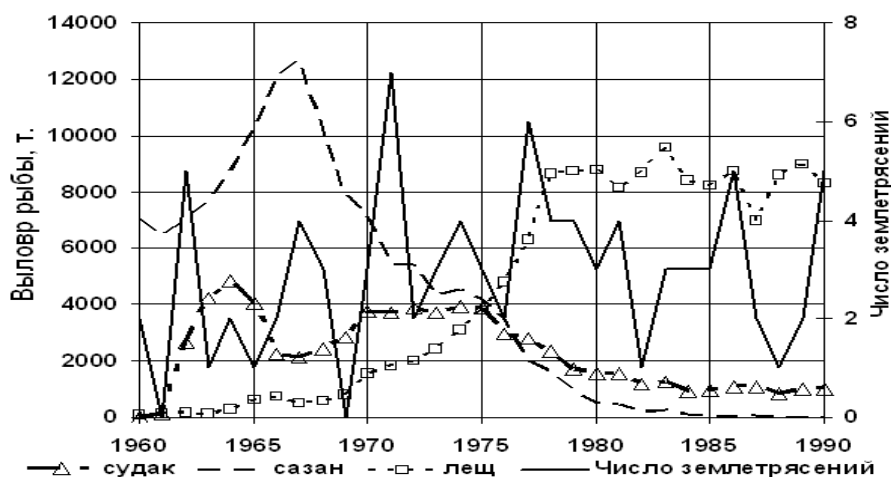


Рис. 20. Соотношение между числом землетрясений в балхашском регионе с уловами рыбы в озере Балхаш.

Рост численности популяции ракообразных – индикатор сейсмострессовых условий для рыб. Уменьшение численности рыбных популяций, по крайней мере в первые годы не всегда происходит за счет отсутствия икры или сеголеток. Чаше, по тем или иным причинам, икра, личинки, сеголетки, молодь, старшие поколения нежизнестойки. А это, если условия не катастрофичны для ракообразных, еда, а следом их массовое размножение. Противоположность тенденций развития численности популяций раков и рыб происходила в Азовском регионе с 1955 г. по 1988 г. (рис. 21). Усиление сейсмической активности в 1968-1969 гг. (шесть региональных землетрясений, два эпицентра которых находились в Азовском море) сопровождалось последующим падением в 2÷3 раза уловов азовских рыб (азовских бычков, тарани, кефали и прочих рыб) и одновременным увеличением в три раза добычи раков. Даже одиночные землетрясения в 1973-1988 гг. сопровождалось последующим увеличением добычи раков вдвое и спадом или стагнацией уловов рыб. Рост добычи раков в 1960-1961 гг., сопровождавшийся спадом уловов кефали и тарани, мог быть вызван последствиями сентябрьского землетрясения 1959 г. у поселка Архипо-Осиповка. С 1988 г. данные стали несопоставимы из-за роста несанкционированной добычи раков [23, 24].

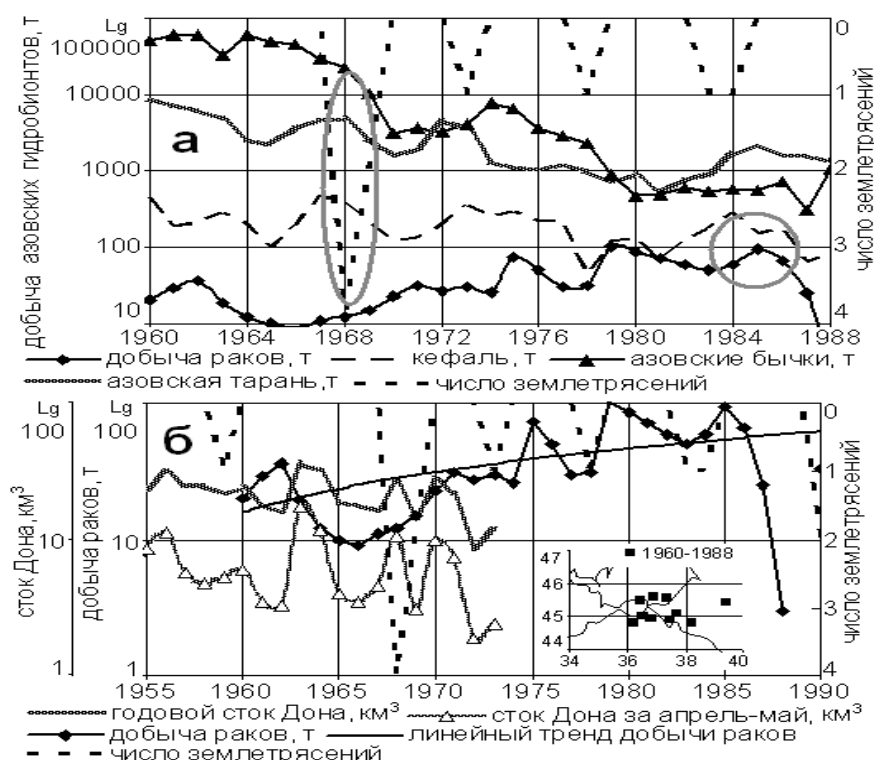


Рис. 21. Сопоставление числа землетрясений с ходом добычи раков, уловами кефали, азовской тарани и азовских бычков (а), в эллипсах после сейсмоактивных 1968 г. и 1984 г спады или стагнации уловов рыб на фоне роста добычи азовских раков; сопоставление добычи азовских раков с годовым и весенним стоком р. Дон, на врезке эпицентры землетрясений (б).

Выводы:

1. Выявлено, что в акваториях, подверженных сейсмовлиянию, гибнет молодь многих рыб.
2. У выжившей рыбы нарушаются репродуктивные функции – молодь не жизнестойка.
3. На время исчезают промысловые скопления рыб, а значит, после получения информации о произошедших сейсмических возмущениях не следует выходить в «зараженные» акватории на промысел рыбы, так как уловы будут существенно ниже прогнозируемых и экономически невыгодны; после anomalно сейсмичных лет планировать возможные уловы на годы вперед с учетом обвала воспроизводства рыб.

4. сейсмострессовые воздействия на рыбу возникают лишь в местах массовой разгрузки литосферных флюидов, или на известняковых, или сланцевых породах, при сжатиях или разогреве которых образуются литосферные флюиды. В базальтовых породах «выжимки» флюидов не происходит, поэтому землетрясения там не оказывают значимых воздействий на рыбные популяции.

Эти результаты не были получены в период становления промысловой океанографии потому, что землетрясения в омывающих Европейскую территорию СССР морях в 60-80 гг. XX века были эпизодичны, их было меньше на порядок, чем в настоящее время. Системы сбора и распространения данных о землетрясениях была неразвита, оценки влияния сейсмофакторов на развитие промысловых рыбных популяций не проводились или были крайне эпизодичными, хотя многие подходы к этому так или иначе разрабатывались – радиоактивность, повышенное содержание тяжелых металлов, гипоксия у рыб в акваториях повышенной сейсмической активности. Эпоха географических открытий не закончилась. Открылась ее новая страница.



Библиографический список

1. Абдусаматов А.С., Пушбаризк Э.Б., Халилбеков Х. Биология морских сельдей, обыкновенной кильки и кефалей и перспективы промысла в западнокаспийском районе. Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР за 2003 год. – Астрахань, 2004. – С.374-383.
2. Анализ использования сырьевой базы рыболовным флотом Российской Федерации в 2000-2004 гг. – М.: ВНИРО.
3. Асейнова А.А., Зыков Л.А. Биология и запасы обыкновенной кильки. Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР за 2001 год. – Астрахань, 2002. – С.351-357.
4. Байбосунов А.Дж. Необычное поведение животных перед Газлийским землетрясением // Геофизические процессы и биосфера, 2002. Т.1. №1. – С. 44-47.
5. Гидрометеорология и гидрохимия морей // Каспийское море. Гидрохимические условия и океанографические основы формирования биологической продуктивности – СПб.: Гидрометеиздат, 1996. Том VI. Вып. 2. – 323 с.
6. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР // Черное море. Гидрохимические условия и океанографические основы формирования биологической продуктивности. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992. Том IV. Вып. 2. – 219 с.
7. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР // Азовское море. – СПб.: Гидрометеиздат, 1991. Том V. – 237 с.
8. Карпычев Ю.А. Периодичность колебаний уровня Каспийского моря по данным радиоуглеродного анализа новокаспийских отложений. Водные ресурсы. – М., 1994. Т.21. №4. – С. 415-421.
9. Катунин Д.Н., Голубов Б.Н., Кашин Д.В. Импульс гидровулканизма в Дербентской котловине Среднего Каспия как возможный фактор масштабной гибели анчоусовидной и большеглазой килек весной 2001 г. Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР за 2001 год. – Астрахань, 2002. – С. 41-55.
10. Кляшторин Л.Б. Водное дыхание и кислородные потребности рыб // Легкая и пищевая промышленность. – М., 1982. – 168 с.
11. Кулиев З.М., Зарбалиева Т.С. Динамика запасов промысловых рыб у азербайджанского побережья Каспия. Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР за 1999 год. – Астрахань, 2000. – С. 136-153.
12. Люшвин П.В., Сапожников В.В. Состояние популяций гидробионтов окраинных морей и сейсмическая активность регионов // Рыбное хозяйство. – М., 2006. №4. – С. 45-49.
13. Люшвин П.В., Егоров С.Н., Сапожников В.В. Сопоставление сейсмической активности в Каспийском регионе с изменениями численности кильки в Каспийском море // Рыбное хозяйство. – М., 2006. №2. – С. 62-64.
14. Люшвин П.В., Сапожников В.В., Казанкова Э.Р. Сопоставление изменений численности мелких рыб в Азовском и Черном морях с сейсмической активностью в Азово-Черноморском регионе // Рыбное хозяйство. – М., 2006. №3. – С. 46-51.
15. Омаров М.О. и др. Состояние запасов и прогноз вылова промысловых рыб на 2001 г. В дагестанском районе Каспийского бассейна Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР за 1999 год. – Астрахань, 2000. – С. 119-130.
16. Роте Э. Землетрясения. – М., 1934 – 209 с.
17. Седов С.И., Парицкий Ю.А., Колосюк Г.Г., Канатьев С.В. О гибели килек в Среднем и Южном Каспии в 2001 г. Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР за 2001 год. – Астрахань, 2002. – С. 340-346.
18. Статистические сведения по рыбной промышленности СССР за 1965-1991 гг. – М.: ВНИРО.
19. Сырьевые ресурсы Черного моря. Пищевая промышленность. – М., 1979. – 323 с.
20. Сытинский А.Д. Связь сейсмичности Земли с солнечной активностью и атмосферными процессами. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 99 с.
21. Тимофеев Ю.М., Васильев А.В. Теоретические основы атмосферной оптики. – СПб.: Наука, 2003. – 475 с.
22. Уловы рыбы, морзверя и морепродуктов во внутренних водоемах СССР в 1900 – 1990 гг. Часть 1, Сырьевая база рыбной промышленности (внутренние водоемы). – М.: ВНИЭРХ, 1991. – 211 с.
23. Уловы рыб и нерыбных объектов рыбохозяйственными организациями азовского бассейна и прилежащих участков Черного моря (1960-1990 гг.). Статистический сборник. – СПб., 1993. – 171 с.
24. Черкашина Е.Н., Тевякова О.Е., Карпенко В.Н., Новикова Е.С. Состояние популяции рака рода *Astacus* в водах Азово-Донского бассейна в условиях антропогенного воздействия. Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны водоемов Азовского бассейна. Сб. научных трудов. – Ростов на/Д.: Полиграф, 1996. – С. 206-211.
25. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. – М., Изд. «Мысль», 1973. – 349 с.
26. Rudolph E. Ueber submarine Erdbeben un Eruptionen // Beitrage zur Geophysik, tt, III 1895, Stuttgart, h.537-666.
27. <http://www.ncedc.org/cgi-bin>.
28. Catalog of Earthquakes of Northern Eurasia from Ancient Times to 1995. Editors N.V.Kondorskaya and V.I.Ulomov. <http://www.scgis.ru/>.



УДК 595.767.29 (479)

ОБЗОР ЖУКОВ-ЧЕРНОТЕЛОК РОДА *CALYPTOPSIS* SOLIER, 1835 (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

© 2009. **Набоженко М.В., Абдурахманов Г.М.**
Азовский филиал ММБИ РАН, Южный научный центр РАН
Институт прикладной экологии Республики Дагестан

Представлен обзор рода *Calyptopsis* Solier, 1835 Северного Кавказа. В работе описываются 2 вида и 1 подвид с территории Дагестана: *C. bogatchoevi* sp. n., *C. lezginica* sp. n., *C. pulchella avarica* subsp. n. Непригодным названием является *C. daghestanica* Abdurakhmanov, 1988, nom. nudum. Находка закавказского вида *C. caucasica* (Kraatz, 1865) на северо-востоке Чеченской республики считается сомнительной. Дана определительная таблица *Calyptopsis* Северного Кавказа.

The review of the genus *Calyptopsis* Solier, 1835 of the Northern Caucasus is given in the paper. Now from territory of Dagestan 2 species and 1 subspecies, described here are known: *C. bogatchoevi* sp. n., *C. lezginica* sp. n., *C. pulchella avarica* subsp. n. The name *C. daghestanica* Abdurakhmanov, 1988 is nomen nudum. The find of transcaucasian species *C. caucasica* (Kraatz, 1865) in northeast of Chechen republic is considered doubtful. The key to the species of *Calyptopsis* of the Northern Caucasus is given.

Ключевые слова: жуки чернотелки, *Calyptopsis*, Северный Кавказ

Введение

Виды рода *Calyptopsis* Solier, 1835 распространены в странах Восточного Средиземноморья, на Кавказе, в Иранском нагорье, Средней Азии (Юго-Западный Казахстан, Западный и Южный Туркменистан, Афганистан). К настоящему времени известно 28 валидных видов и подвидов *Calyptopsis* (Löbl et al., 2008). Центр разнообразия группы находится в Иранском нагорье и прилегающих территориях. В границах Кавказского перешейка до настоящего времени было известно 6 видов, распространенных в основном в Закавказье (Азербайджан, Армения, Восточная Грузия).

Для всего Кавказа было известно 6 видов *Calyptopsis*, распространенных только в Закавказье (Reitter, 1900). Для Большого Кавказа в пределах Дагестана указывался только 1 вид под разными названиями (*C. daghestanica*, *C. pulchella*) (Абдурахманов, 1988; Абдурахманов, Медведев, 1994; Медведев, 2009). После изучения коллекционных материалов Зоологического института РАН и в результате авторских экспедиционных исследований внутригорного Дагестана в работе описываются 2 новых вида и 1 новый подвид *Calyptopsis*.

Субаридные котловины и ксерофитные долины внутригорного Дагестана сыграли роль резервата ксерофильной фауны тенебрионид. Значительное количество видов чернотелок (плиоценовые ирано-туранские и восточно-средиземноморские мигранты) претерпело автохтонную переработку в условиях длительной географической изоляции. Род *Calyptopsis* не стал исключением, образуя в современный период самостоятельные таксоны в Ирганайской, Ботлихской субаридных котловинах и ксерофитной Самурской долине. Кроме указанных новых таксонов, в коллекции ЗИН РАН найден экземпляр (самка) *C. caucasica* (Kraatz, 1865) с севера-востока Чеченской республики, с этикеткой: «Старогладковская, р. Терек, Арнольди, 1.VI.1928». Ареал этого вида охватывает Армению, Азербайджан (Нахичевань) и Восточную Турцию. Находка его в долине Терека несомненно требует подтверждения, поэтому в определительную таблицу этот вид не включен. Наиболее вероятным в этом случае представляется ошибочное этикетирование.

Материалы и методы

В работе использовались собственные сборы авторов и обширные коллекционные фонды Зоологического института РАН (Санкт-Петербург).



Длина надкрылий измерялась от вершины надкрылий до вершины щитка.

Calyptopsis bogatchoevi **sp. n.** (рис. 1, 4, 8, 11, 13)

=*Calyptopsis daghestanica* Abdurakhmanov, 1988, **nomen nudum**

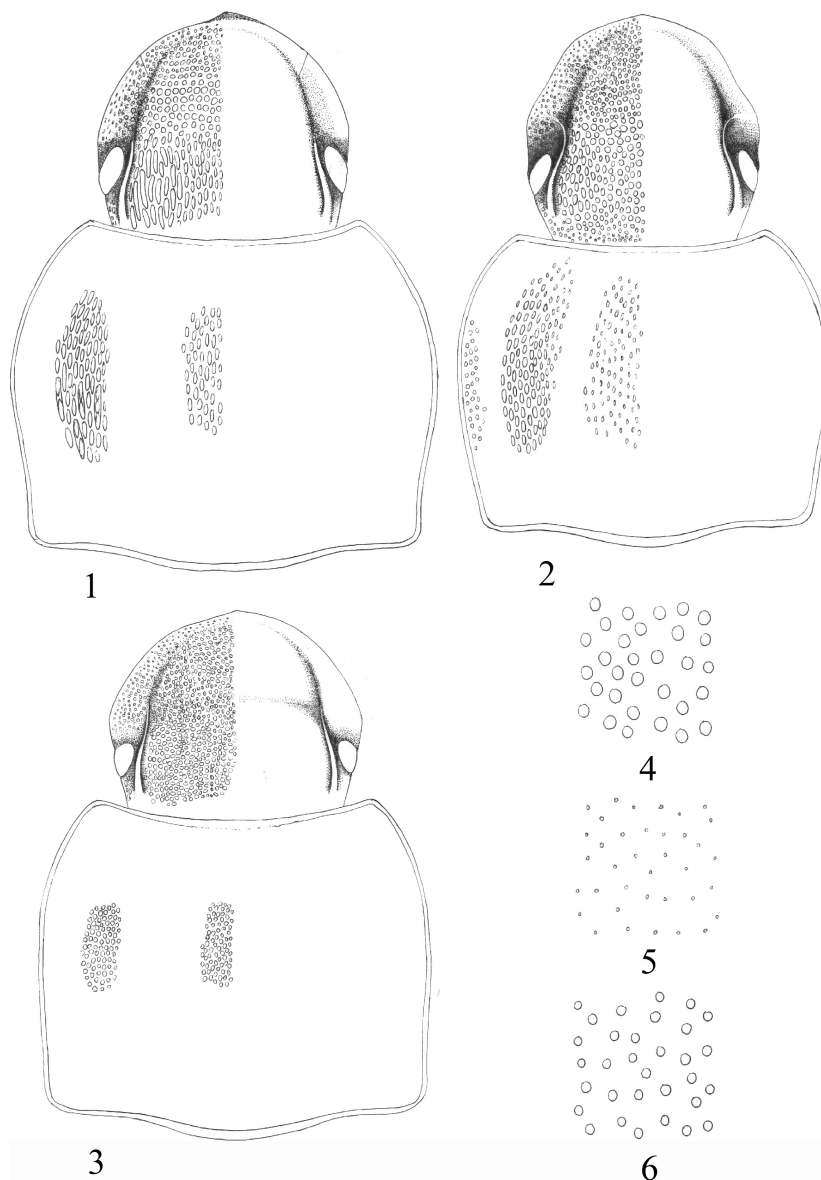


Рис. 1-6. Calyptopsis, детали строения

1, 4 – *C. bogatchoevi* sp. n.; 2, 5 – *C. pulchella avarica* subsp. n.; 3-6 – *C. lezginica* sp. n.
1-3 – голова и переднеспинка, 4-6 – пунктировка надкрылий.

Описание. Тело черное, матовое, лапки, челюстные и губные щупики темно-бурые. Поверхность головы с двумя широкими продольными вдавлениями с каждой стороны, идущими от переднего края наличника до переднего края надглазного кия. Надглазной киль с каждой стороны заметно выдается за задний край глаза, в 2.2 раза длиннее верхней половины глаза. Передний край наличника отделен от остальной поверхности головы едва заметным сглаженным бортиком. Щеки плавно слабо закругленные, не угловидные и не выемчатые. Пунктировка головы очень грубая и густая. В передней части и на наличнике расстояние между точками в 1.5–2 раза меньше диаметра самих точек, точки здесь круглые. В центре и по бокам лба точки удлиненные, сливаются в сплошные канавки, на темени точки круглые, маленькие, щеки с тонкой, умеренно густой удлиненной пунктировкой.

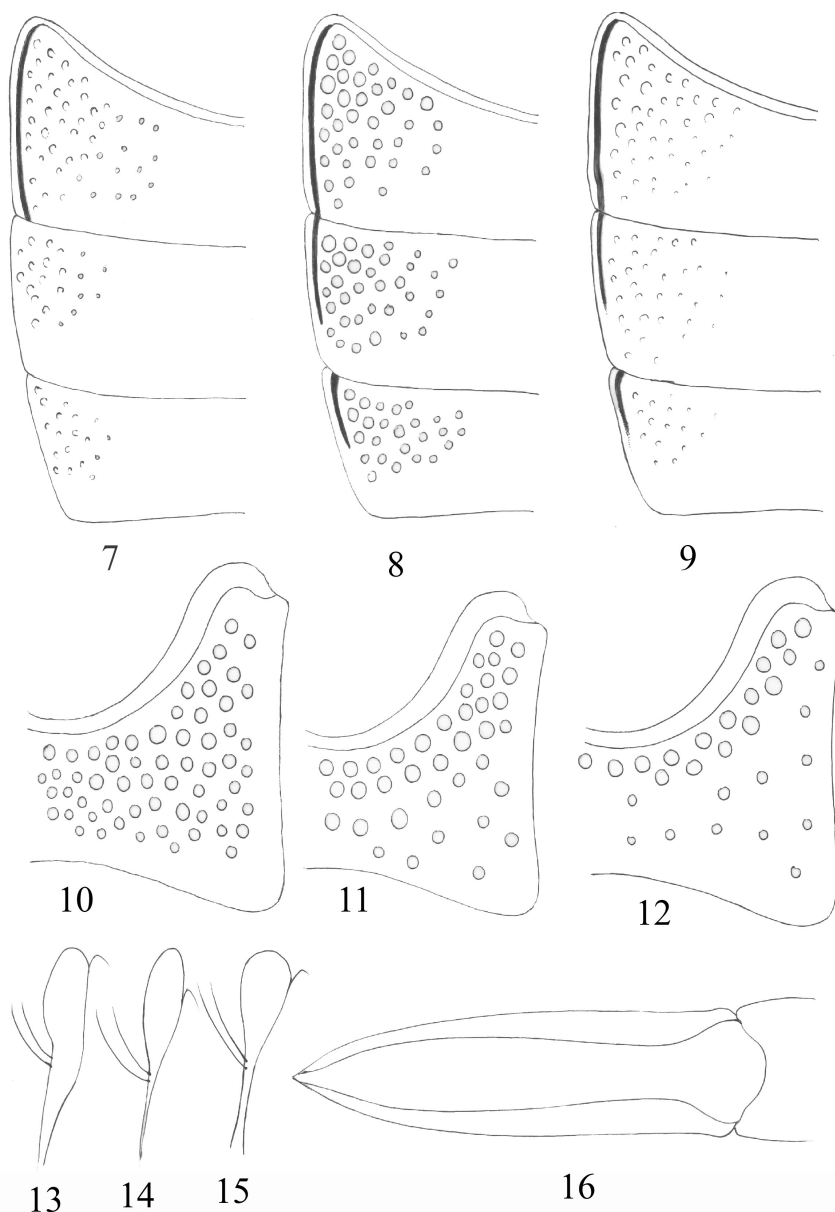


Рис. 7-16. *Calyptopsis*, детали строения

7, 10, 15 – *C. lezginica* sp. n.; 8, 11, 13 – *C. bogatchoevi* sp. n.; 9, 12, 14, 16 – *C. pulchella avarica* subsp. n.

7-9 – 1-3-й стерниты брюшка, левая сторона; 10-12 – стернит заднегруди, правая сторона;

13-15 – левый гоностиль яйцеклада; 16 – парамеры.

Переднеспинка поперечная (ширина в 1.3 раза больше длины), с наибольшей шириной посередине. Наружные края переднеспинки слабо закругленные, в основании широко выемчатые, передний край дуговидно выемчатый, основание слабо двухвыемчатое. Передние углы слабоостроугольные, на вершине широко закругленные, задние прямые, узко закругленные. Все края переднеспинки окаймленные, окаймление переднего края посередине слабо выраженное, стертое. Пунктировка переднеспинки очень грубая и густая, в центре точки очень слабо продольно удлиненные, диаметр точек в 1.5–2 раза больше расстояния между ними. По бокам диска точки сильно продольно удли-



ненные, сливаются в длинные морщины. Проплевры с глубокими круглыми неращипилевидными ямками, наружный край проплевры с тонкой, умеренно густой пунктировкой. Отросток переднегруди между передними тазиками с сильно выступающим зубцом, образующим прямой угол с поверхностью отростка (см. сбоку).

Стернит среднегруди с глубокими скобовидными продольными ямками. Надкрылья умеренно выпуклые, в 1.2 раза шире и в 2.2 раза длиннее переднеспинки. Поверхность надкрылий умеренно густо и грубо пунктирована глубокими неращипилевидными точками. Надкрылья на вершине не вдавленные вдоль шва. Стернит заднегруди в передней части с глубокой густой пунктировкой из круглых точек, на остальной поверхности с редкой тонкой пунктировкой.

I–V видимые стерниты брюшка по бокам с густой и грубой пунктировкой, точки крупные, круглые, диаметр точек в 2–3 раза больше расстояния между ними. Первый стернит по бокам глубоко окаймленный, 2-й стернит глубоко окаймлен более чем до половины, 3-й стернит окаймлен до половины.

Голени прямые. Передние голени постепенно расширяющиеся к вершине.

Яйцеклад с широкими, закругленными на вершине гоностилками, поверхность яйцеклада грубо и густо пунктированная.

Длина тела – 10 мм, ширина – 4 мм.

Материал. Голотип (самка) с этикетками: «Dagestan, Botlich, VII 1930, Лучник» и «*Calyptopsis dagestanica* sp. n., Тур А. Bogačev det.». Голотип хранится в ЗИН РАН.

Этимология. Вид назван в честь известного энтомолога, специалиста по чернотелкам А.В. Богачева, наметившего этот вид к описанию

Таксономические замечания. В работе Абдурахманова (1988) в качестве валидного упоминается название *Calyptopsis daghestanica*. Однако вид так и не был описан Богачевым, таким образом, название *Calyptopsis daghestanica* Abdurakhmanov, 1988 является непригодным.

Сравнительный диагноз. Вид близок к *C. pulchella* (Faldermann, 1837). Отличия указаны в определительной таблице.

Calyptopsis pulchella avarica subsp. nov. (рис. 2, 5, 9, 12, 14, 16)

Описание. Тело черное, матовое. Наружный край головы неравномерно закруглен, щеки выемчатые, из-за чего наружный край головы выглядит волнистым. Надглазничная киль изогнутый, в 2.3 раза длиннее верхней половины глаза. Пунктировка головы грубая и густая (диаметр точек в 1.5–2 раза больше расстояния между ними), лоб с продольно удлинненными, не сливающимися точками, передняя часть лба с крупными круглыми точками, наличник с мелкими круглыми точками.

Переднеспинка слабо поперечная (ширина больше длины в 1.17–1.23 раза), с наибольшей шириной посередине (у самок) или немного впереди середины (у самцов). Наружные стороны переднеспинки у самцов почти не закругленные, у самок слабо закругленные и в основании едва заметно выемчатые. Передний край переднеспинки широко выемчатый, основание слабо двухвыемчатое. Все края переднеспинки окаймленные, окаймление переднего края посередине стертые. Пунктировка переднеспинки по бокам грубая и густая (диаметр точек в 1.5–2 раза больше расстояния между ними), точки продольно удлинненные, но не сливающиеся; в центре пунктировка тонкая, умеренно густая (диаметр точек в 2–3 раза меньше расстояния между ними). Проплевры с глубокими, круглыми, густо расположенными ямками, наружный край с тонкой пунктировкой.

Надкрылья умеренно выпуклые, в 1.3 раза шире и в 2.3 раза длиннее переднеспинки, их наружные стороны слабо равномерно закругленные. Поверхность надкрылий с очень тонкой (едва заметной) и редкой слаборашпилевидной пунктировкой, на вершине не вдавленные. Заднегрудь с грубой редкой рашпилевидной пунктировкой.

I–V видимые стерниты брюшка по бокам с грубой (либо умеренно грубой) и редкой рашпилевидной пунктировкой. 1-й, 2-й и наполовину 3-й стерниты окаймленные.

Яйцеклад самки. Гоностили яйцеклада узкие, не сильно расширенные.

Длина тела – 8–10 мм, ширина 3–3.5 мм.



Материал. Голотип (самец) и 6 паратипов (1 самец, 5 самок): Дагестан, Унцукульский район, левый берег р. Аварское Койсу, окр. п. Майданский, 24–26.06.2007 (сб. М.В. Набоженко, А.Г. Абдурахманов). Типовой материал хранится в коллекции ЗИН РАН.

Этимология. Подвид назван в честь народа аварцы, населяющего территорию, откуда он описан.

Биотопическая приуроченность. Вид собран на очень сухих каменистых и сланцевых склонах, днем прячется под камнями, активен в сумерках и ночью.

Сравнительный диагноз. Отличия от номинативного подвида указаны в табл. 1. Для сравнения с номинативным подвидом использовался обширный материал (включая синтипы) из Азербайджана (Апшеронский полуостров, Гобустан, Талыш) и Армении (долина Аракса).

Таблица 1

Сравнительный диагноз двух подвидов вида *C. pulchella* (Faldermann, 1837)

<i>C. pulchella pulchella</i> (Faldermann, 1837)	<i>C. pulchella avarica</i> subsp. n.
Пунктировка головы равномерная, по бокам умеренно грубая и умеренно густая, точки здесь круглые, такие же, как и на остальной поверхности.	Пунктировка головы неравномерная, в центре и передней части лба пунктировка грубая и густая, точки круглые, по бокам также грубая, точки продольно удлинённые, на наличнике пунктировка более тонкая и густая.
Надглазной киль слабо изогнутый, в передней части прямой, не изогнут к наружной стороне.	Надглазной киль сильно изогнутый, его передняя часть изогнута на наружную сторону
Пунктировка видимых стернитов брюшка по бокам тонкая и редкая.	Пунктировка видимых стернитов брюшка по бокам грубая или умеренно грубая, умеренно густая.
Из всех видимых стернитов брюшка только первый окаймлен по бокам. Редко в основании второго стернита слабо выраженное вдавление по бокам.	Первый, наполовину второй и наполовину третий стерниты брюшка по бокам четко окаймленные.

Calyptopsis lezginica **sp. n.**

Описание. Тело черное, со слабым жирным блеском. Поверхность головы с широким продольным вдавлением с каждой стороны, идущим от переднего края наличника до переднего края надглазного кия. Надглазной киль начинается почти на уровне заднего края глаза, в 2 раза длиннее верхней половины глаза. Передний край наличника отделен от остальной поверхности головы слабо выраженным сглаженным бортиком. Наличник отделен от лба едва заметным поперечным вдавлением. Наружный край головы с каждой стороны плавно слабо закругленный, щеки не угловидные и не выемчатые. Пунктировка головы очень грубая и густая, точки небольшие, круглые и глубокие, не сливаются в сплошные канавки, диаметр точек в 2–4 раза больше расстояния между ними.

Переднеспинка слабо поперечная, (ширина в 1.3 раза больше длины), с наибольшей шириной посередине. Наружные края слабо закругленные, у основания не выемчатые. Передний край широко выемчатый, основание двухвыемчатое. Передние углы остроугольные, на вершине широко закругленные, задние – слаботупоугольные, почти прямые, на вершине узко закругленные. Все стороны переднеспинки окаймленные, окаймление переднего края посередине неясное. Пунктировка переднеспинки равномерная, такая же, как на голове. Проплевры с очень крупными глубокими неращиповидными ямками. Наружные стороны проплевры с мелкой пунктировкой.

Стернит среднегруди с короткими скобовидными ямками. Стернит заднегруди с редкой грубой пунктировкой из крупных круглых слаборашпилевидных точек.

Надкрылья короткие, выпуклые, в 1.3 раза шире и в 2.1 раза длиннее переднеспинки. Пунктировка надкрылий хорошо выраженная, не густая (расстояние между точками в 2–4 раза больше диаметра точек), умеренно грубая; точки глубокие, круглые, неращиповидные. На вершине надкрылья широко вдавленные вдоль шва.



I–V видимые стерниты брюшка с хорошо заметной пунктировкой. Первый стернит на боках и у переднего края с крупными круглыми, слаборащпилевидными точками. Остальные стерниты на боках с более мелкой и густой слаборащпилевидной пунктировкой. Из всех стернитов окаймлен только первый.

Голени прямые, передние голени постепенно расширяются к вершине.

Яйцеклад самки. Гоностили сильно расширенные и широко закругленные на вершине.

Длина тела – 10 мм, ширина – 4 мм.

Материал. Голотип (самка) с этикетками: «от Мискинджа до Ахты, 17/VII 1908 (А. Завадский)» и «*Calyptopsis nitescens* Rtt. 588/k, N. Skopin det.». Голотип хранится в коллекции ЗИН РАН.

Этимология. Вид назван в честь народа лезгины, населяющего территорию, откуда он описан.

Замечания. Н.Г. Скопин неверно определил этот вид как *C. nitescens*, описанный Рейтером из Армении. Вид был собран горным инженером и этнографом А.М. Завадским в Южном Дагестане (долина р. Самур) и хорошо отличается от *C. nitescens* гораздо более грубой и густой пунктировкой переднеспинки головы и надкрылий, скульптурой стернитов средне- и заднегруди, продольным вдавлением вдоль шва на вершине надкрылий.

Сравнительный диагноз. Новый вид наиболее близок к *C. caucasica*, от которого отличается блестящим телом, равномерной пунктировкой переднеспинки (у *C. caucasica* пунктировка грубая и густая только по бокам, а в центре тонкая и редкая), заметно более грубой пунктировкой надкрылий, которая у *C. caucasica* очень тонкая и редкая. От всех кавказских видов рода отличается также заметным продольным вдавлением вдоль шва на вершине надкрылий.

Определительная таблица видов *Calyptopsis* Северного Кавказа

1(2). Тело с жирным блеском. Из всех видимых стернитов брюшка только первый окаймлен по краям. Пунктировка переднеспинки и головы грубая и густая, все точки маленькие, глубокие и круглые. Надкрылья сильно выпуклые, на вершине продольно вдавленные вдоль шва... *C. lezginica* sp. n.

2(1). Тело матовое. Три первых видимых стернита брюшка окаймлены по краям, 2-й и 3-й окаймлены наполовину. Пунктировка головы и переднеспинки грубая и густая, точки крупные, глубокие. На голове точки продольно удлинённые по крайней мере по бокам лба. На переднеспинке пунктировка продольно удлинённая. Надкрылья слабо или умеренно выпуклые, на вершине не вдавленные.

3(4). Пунктировка головы очень грубая и густая, точки на лбу продольно удлинённые, по бокам сливаются в сплошные продольные канавки. Надглазной киль впереди слабо выступает за передний край глаз. Пунктировка переднеспинки грубая и густая, точки веретеновидные, по бокам часто сливаются в сплошные бороздки. Пунктировка надкрылий грубая, умеренно густая. Пунктировка стернитов брюшка по бокам очень грубая и густая, точки неращпилевидные..... *C. bogatchoevi* sp. n.

4(3). Пунктировка головы грубая и густая, точки по бокам продольно удлинённые, не сливающиеся, в центре лба круглые. Надглазной киль впереди заметно выступающий за передний край глаза. Пунктировка переднеспинки грубая и густая (но не сливающаяся) только по бокам диска, в центре не густая и не грубая. Пунктировка стернитов брюшка по бокам умеренно грубая, не густая, диаметр точек равен или меньше расстояния между ними, точки здесь ращпилевидные..... *C. pulchella avarica* subsp. n.

Благодарности

Авторы выражают сердечную признательность Г.С. Медведеву за возможность работы с коллекционными фондами Зоологического института РАН и А.Г. Абдурахманову (Институт прикладной экологии, Махачкала) за всестороннюю помощь в сборе материала и поддержку в ходе экспедиционных исследований в Дагестане. Авторы искренне благодарят И.В. Шохина (ЮНЦ РАН, Ростов-на-Дону) за помощь в оформлении статьи.

Библиографический список



1. *Абдурахманов Г.М.* Восточный Кавказ глазами энтомолога. Махачкала, 1988. 136 с. 2. *Абдурахманов Г.М., Медведев Г.С.* Каталог жуков-чернотелок Кавказа. Махачкала: ДГПУ, 1994. 212 с. 3. *Медведев Г.С.* Чернотелки (Tenebrionidae) России – систематический список // <http://www.zin.ru/ANIMALIA/Coleoptera/rus/dbase32.htm>. 2009. 4. *Löbl I., Merkl O., Ando K., Bouchard P., Lillig M., Masumoto K., Schawaller W.* Family Tenebrionidae // Catalogue of Palaearctic Coleoptera (I. Löbl, A. Smetana eds.). Vol. 5. Stenstrup: Apollo books. 2008. 670 p. 5. *Reitter E.* Bestimmungs-Tabelle der Tenebrioniden Abtheilungen: Tentyrini und Adelostomini, aus Europa und den angrenzenden Gebieten // Verhandlungen des natur vonschenden vereines in Brünn. 1900. Heft. 42. S. 87–197.



ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

УДК 579.266:632

РАЗНООБРАЗИЕ И МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРОЖЖЕЙ, ОБИТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОЙ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЯС- НОСТИ

© 2008. **Магомедова Е.С., Абдуллабекова Д. А., Абрамов Ш.А.**

Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного цен-
тра РАН

Изучен таксономический состав и морфофизиологические свойства дрожжей, обитающих на виноградном и плодовых растениях, в условиях различной вертикальной поясности. Выявлено родовое разнообразие популяций и его снижение в условиях предгорья. На всех высотных отметках обнаружено наличие биохимически активных штаммов.

A taxonomic composition and morphophysiological properties of grapecolous and fruitcolous yeast are studied in conditions of different vertical zone. It is revealed a genetical diversity of populations and its decreasing in the foothills. In all height marks there is found the availability of biological active stocks.

Ключевые слова: дрожжи, вертикальная поясность, активные штаммы.

Изучение дрожжей, активно участвующих в биологических процессах окружающей среды и являющихся продуцентами многих соединений, необходимых для человека, перспективно во многих аспектах. Они составляют большую группу эпифитных микроорганизмов, сосуществующих с разнообразными растениями. Качественный состав одноклеточных эукариотов, обитающих в филлоплане существенно зависит от вида растения, его местообитания, климата, погодных условий и некоторых других обстоятельств [7].

Получение сведений, касающихся вопросов организации дрожжей в природе, предполагает их изучение в различных экологических ситуациях. Большой интерес для исследования дрожжевых ресурсов в этом направлении представляет территория Дагестана, равнинные, предгорные и горные районы которого, позволяют проводить их сравнительный анализ. В течение 2006-2007 гг. выделяли дрожжи с винограда и плодовых растений, произрастающих на разных высотных отметках над уровнем моря, м. - 50 и 265; 34 и 475, соответственно. Виноград и плоды собирали в период их технической зрелости и извлекали сок непосредственно на местах сбора с соблюдением необходимых мер стерильности, предусмотренных по микробиологии [3, 5]. Для выявления всего спектра размножившихся дрожжей в динамике проводили посевы на твердую питательную среду виноградное сусло-агар в чашках Петри, которые инкубировали при комнатной температуре 18-20°C. Выросшие изолированно колонии, после предварительного микроскопирования, выделяли в культуры и подвергали диагностическому тестированию по культурально-морфологическим признакам, согласно которым проводили идентификацию дрожжей, руководствуясь определителями и пособиями [3, 4, 5]. Пленчатые дрожжи родов *Pichia* / *Hansenula*, совпадающие по многим диагностическим признакам, упоминаются вместе.

В результате проведенных исследований показано, что присутствие дрожжевых организмов в составе естественных эпифитов винограда и плодов во всех исследованных местностях, сопровождается



их таксономической гетерогенностью. В комплексе дрожжей винограда равнины и предгорий обнаружены аскомицеты родов *Saccharomyces*, *Pichia/Hansenula*, *Hanseniaspora*, *Debaryomyces* и аспорогенные клетки *Torulopsis*. Дрожжевое население плодов, кроме представителей этих родов, характеризовалось наличием так называемых черных дрожжей, относящихся к грибам семейства *Dematiaceae*, и лишь на ранних стадиях развития схожих с дрожжами [5]. При подъёме в горы на винограде и плодах отмечали отсутствие популяций *Debaryomyces* и *Torulopsis Berlese*, соответственно, т.е. происходило снижение разнообразия дрожжевого сообщества. Представители родов *Saccharomyces*, *Pichia / Hansenula*, *Hanseniaspora* в условиях равнины и предгорья со всех субстратов выделялись постоянно. Перестройка количественного и качественного состава дрожжей винограда и плодов, наблюдаемая по годам в условиях равнины и предгорий позволяет предположить, что метеоусловия, значительно различающиеся в исследуемый период по тепло- и влагообеспеченности, являются значимым фактором, влияющим на их распространение в природе. Факт обнаружения клеток отдельных родов в определенных экологических условиях, несмотря на нерегулярную встречаемость, может свидетельствовать в пользу их приуроченности к ним.

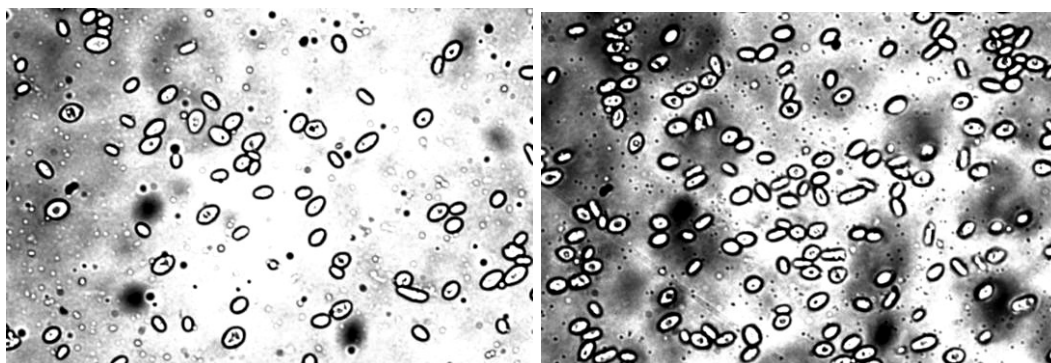
Таким образом, дрожжевое население винограда и плодов, адаптированных к условиям различной вертикальной поясности, в целом, специфично для них, а исчезновение отдельных таксонов в условиях предгорья, может быть связано с теплообеспеченностью, влажностью, солнечной радиацией, а также составом веществ, выделяемых субстратами. Биологический вид растения и метеоусловия года, также вносят определенный вклад в организацию дрожжевых сообществ в природе.

Известно, что природные условия, где происходит процесс непрерывного культивирования микроорганизмов, могут влиять на формирование у дрожжей морфологических и физиолого-биохимических признаков, составляющих основу их специфических свойств, в том числе обуславливающих практическую ценность.

В связи с этим, вызывает интерес сравнительное исследование дрожжей в экобиотехнологическом аспекте, когда конкретно известен субстрат и местность их обитания. Такой подход оправдан с точки зрения выявления влияния последних не только на состав, но и на свойства популяций. Для этой цели были выбраны дрожжи рода *Saccharomyces*, изолированные нами с винограда и плодов, произрастающих на различных высотных отметках.

Диагностическое тестирование штаммов, выделенных с изучаемых растений и имеющих различное эколого-географическое происхождение, на видовую принадлежность по совокупности признаков, позволили выявить среди них винные дрожжи вида *Saccharomyces cerevisiae*, представляющих интерес в качестве ресурсов пищевой биотехнологии.

Исследования двухсуточных культур винных дрожжей, выращенных на агаризованном виноградном сусле, показали, что независимо от субстрата и экологии обитания популяций, они имели схожие морфологические признаки. Изоляты практически не отличались по их стандартному набору – форме (округлые, эллипсовидные, удлинённые) и размеру клеток (8-10 x 5-7), варьирующих не только от штамма к штамму, но и внутри одной культуры. Наиболее типичные клетки дрожжей, выделенные с винограда и абрикосов, произрастающих на различных высотных отметках, представлены на рис. 1.





а

б

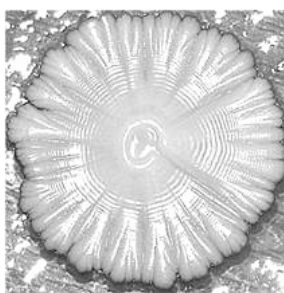
Рис. 1. Клетки дрожжей рода *Saccharomyces*, выделенные с растений
а – равнины, б – предгорья

Гигантские колонии, образуемые штаммами из всех выделенных популяций, соответствовали описаниям винных дрожжей в определителях и пособиях, при этом, каждый из них характеризовался индивидуальными параметрами. Так, диаметр колоний находился в пределах 25-29 мм, форма края была неровной или фестончатой, поверхность различалась радиальной складчатостью, выраженной в разной степени, характером блеска (матовые и глянцевые) (рис. 2). Осадки всех исследованных культур по типу были отнесены к пылевидным.

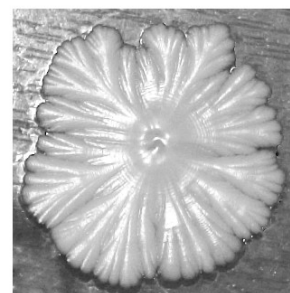
Сравнительное изучение физиолого-биохимических свойств дрожжей проводили на основе изучения продуктов обмена, имеющих технологическое значение – энергии брожения, спиртообразующей способности, продуцированию летучих соединений, диоксида серы, редуктонов, кислот.



1



2



3

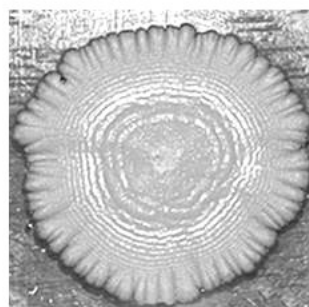
а)



1



2



3

б)

Рис. 2. Гигантские колонии штаммов, выделенных с:

а – винограда (1, 2 – равнины; 3 – предгорья); б – плодов (1 – предгорья; 2, 3 – равнины)

Дрожжи, выделенные по высотному градиенту с винограда и абрикосов, культивировали на родственных им питательных средах – виноградном и абрикосовом соках, соответственно. Сбраживание стерильных соков с применением различных рас позволило сравнить между собой их физиолого-биохимический потенциал. Значения показателей, отражающих биосинтезирующую активность, от изолята к изоляту варьировали и находились в пределах, характерных для этих дрожжей. Степень проявления изучаемых свойств не имела опреде-



ленной связи с условиями обитания растительно-дрожжевого сообщества и, скорее всего, была обусловлена индивидуальной особенностью штаммов. На основе полученных данных провели скрининг наиболее активных форм дрожжей-бродильщиков, по метаболическому статусу приближающихся к эталонным, используемым в биотехнологии.

Наличие штаммов, обладающих высокой биохимической активностью, было обнаружено нами и ранее, при изучении состава сообществ, локализованных на виноградном растении в равнинной части Дагестана [1, 2]. Присутствие ценных форм среди естественного микробного разнообразия в предгорных экосистемах Дагестана, показано впервые.

Таким образом, изменяющиеся условия среды, связанные с высотной разницей над уровнем моря, позволили выявить сходство и различия в составе дрожжевого населения, качественный состав которого, в целом, характерен для виноградного и плодовых растений. Полученные данные показали, что, несмотря на высокую экологическую пластичность и широкое распространение дрожжей в природе, с подъемом в горы, наблюдается тенденция к снижению их родового разнообразия. Выделяется группа дрожжей, постоянно присутствующая на растениях, независимо от их биологического вида и экологии произрастания – представители родов *Saccharomyces*, *Pichia* /*Hansenula* и *Hanseniaspora*. Исследование морфологических и отдельных физиолого-биохимических признаков дрожжей – сахаромицетов, изолированных с винограда и плодов, не выявило определенной связи с экологическими условиями, обусловленными высотной отметкой над уровнем моря. Показано, что природные условия экосистем предгорий, наряду с равнинными, способны оказать эффект стимуляции на микроскопические формы жизни, что расширяет возможности поиска продуктивных штаммов в интересах биотехнологии.

Библиографический список

1. Абрамов Ш.А., Даудова Т.И. Пино гри и сахаромицеты в уникальных условиях Сарыкума. // Виноделие и виноградарство. – 2005. – №6. – С.18-19.
2. Абрамов Ш.А., Абдуллабекова Д.А., Магомедова Е.С. Дрожжевая флора винограда экосистемы бархана Сарыкум // Виноделие и виноградарство. – 2006. – №4. – С. 20-22.
3. Бурьян Н.И. Микробиология виноделия. 2-е изд. доп. – Симферополь: Таврия. – 2002. – 403 с.
4. Бабьева И.П., Голубев В.И. Методы выделения и идентификации дрожжей. – М.: Пищевая пром-сть, 1979. – 116 с.
5. Кудрявцев В.И. Систематика дрожжей. – М.: Изд-во АН СССР, 1954. – 427 с.
6. Нетрусов А.И., Бонч-Осмоловская Е.А., Горленко В.М. и др. Экология микроорганизмов. / Под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 272 с.



ГЕОЭКОЛОГИЯ

УДК 574.58(262.81)

ИСТОЧНИКИ ФОРМИРОВАНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАСПИЙСКИХ ЭКОСИСТЕМ

© 2009. Монахова Г.А., Абдурахманов Г.М., Ахмедова Г.А.
Дагестанский государственный университет

На основе анализа литературных данных систематизированы существующие представления о биоразнообразии экосистем Каспийского моря и определены основные источники его формирования, каковыми являются разные пути происхождения флоры и фауны в сочетании с различными механизмами изоляции водных масс друг от друга.

The existing ideas of the Caspian ecosystems biodiversity have been classified on the basis of data analysis and the main sources of its formation have been defined. They are different ways of flora and fauna originating combined with different mechanisms of water bodies' isolation.

Ключевые слова: Каспийское море, биоразнообразие, каспийские экосистемы.

Нами уже утверждался тезис о единстве каспийской экосистемы. Однако экосистема Каспийского моря, будучи единой, состоит из нескольких подчиненных ей экосистем. Причем одним из основных факторов их изоляции выступает донный рельеф, в частности его положительные формы, называемые порогами. Как известно, Северный Каспий от Среднего отделяет Мангышлакский порог, а Средний Каспий от Южного – Апшеронский порог. В свою очередь, Кулалинский порог разделяет Северный Каспий на восточную и западную части.

Тем не менее, эта обособленность не носит характер абсолютной изоляции, она означает, что скорость водообмена внутри каждой части водоема больше, чем между соседними частями. Типичным примером является восточная часть Северного Каспия, соленость в которой более стабильна, чем в западной из-за низкого водообмена над Кулалинским порогом, скорость которого к тому же снижается при падении уровня моря.

А.Н. Косаревым [10] в 1962 году водная толща Каспийского моря была разделена на четыре водные массы: а) северокаспийскую, занимающую северную часть моря; б) верхнекаспийскую, толщина которой зависит от глубины распространения зимней вертикальной циркуляции (обычно до 150-200 метров); в) глубинную среднекаспийскую; г) глубинную южнокаспийскую. У глубинной среднекаспийской массы температура воды ниже, а содержание кислорода выше, чем у глубинной южнокаспийской, что подтверждает изолирующую роль Апшеронского порога.

Предложенное А.Н. Косаревым разделение водных масс по вертикали совпадает с зонами «обеднения» и «накопления» С.В. Бруевича (1937) [4], разделившего зону обеднения на подзону фотосинтеза и нитритную подзону, а зону обогащения – на нитратную и восстановительную подзоны.

Позднее в пределах северокаспийской водной массы, образуемой при смешении речных и морских вод, были установлены три типа вод, отличающиеся друг от друга по солёности [9]. В свою очередь, устьевое взморье Волги было разделено на зону транзита речных вод и зону их смешения с морскими водами, а внутри зоны смешения, там, где вертикальные и горизонтальные градиенты солёности достигают максимальных значений, была выделена фронтальная зона [7].



Описание гидрологической структуры Каспийского моря будет неполным, если его не дополнить элементами, связанными с возникновением циркуляции вод. Главным из них является циклонический круговорот вод – круговое течение, отделяющее прибрежные воды от открытой части моря и охватывающее всю акваторию, за исключением Северного Каспия. Этот круговорот, именуемый в настоящее время «основным вдольбереговым каспийским течением (ОВКТ)», состоит из нескольких «диполей» (циклон-антициклон) и «ветвей» [5].

В гидрологической структуре Каспийского моря есть и сложные элементы, обусловленные действием нескольких факторов – геоморфологических и гидрологических. Это прибрежные воды и открытая часть моря. Помимо того, что динамической границей между ними выступает ОВКТ, в прибрежных водах фотосинтез протекает во всей водной толще, а в открытой части моря – только в поверхностном слое воды. Интересно, что на Каспии граница между прибрежными водами и открытой частью моря маркируется не только ОВКТ, но и резким падением численности и биомассы зообентоса.

Таким образом, водное пространство Каспийского моря состоит из относительно обособленных друг от друга частей. Разнообразие физико-географических условий следует рассматривать как предпосылку биоразнообразия морских экосистем Каспийского моря, физико-географический источник его формирования.

Благодаря богатой естественной истории Каспийского моря, его флора и фауна сформировались из нескольких источников, при этом организмы различного происхождения, в первую очередь, занимали привычные для себя биотопы, хотя многие из них освоили и другие места обитания. Известно, что организмы пресноводного комплекса наиболее многочисленны в Северном Каспии, автохтонного комплекса – в центральных районах моря, средиземноморского комплекса – в прибрежных водах, арктического комплекса – в глубоких слоях воды [8].

Разнообразие организмов, обитающих в Каспии, обусловленное различными путями их проникновения и дальнейшей эволюции в его пределах, также является предпосылкой биоразнообразия морских экосистем или биогеографическим источником его формирования. Таким образом, биологическое разнообразие Каспийского моря на уровне экосистем имеет два источника своего формирования: физико-географический (разнообразие условий среды) и биогеографический (видовое разнообразие) (рис. 1).

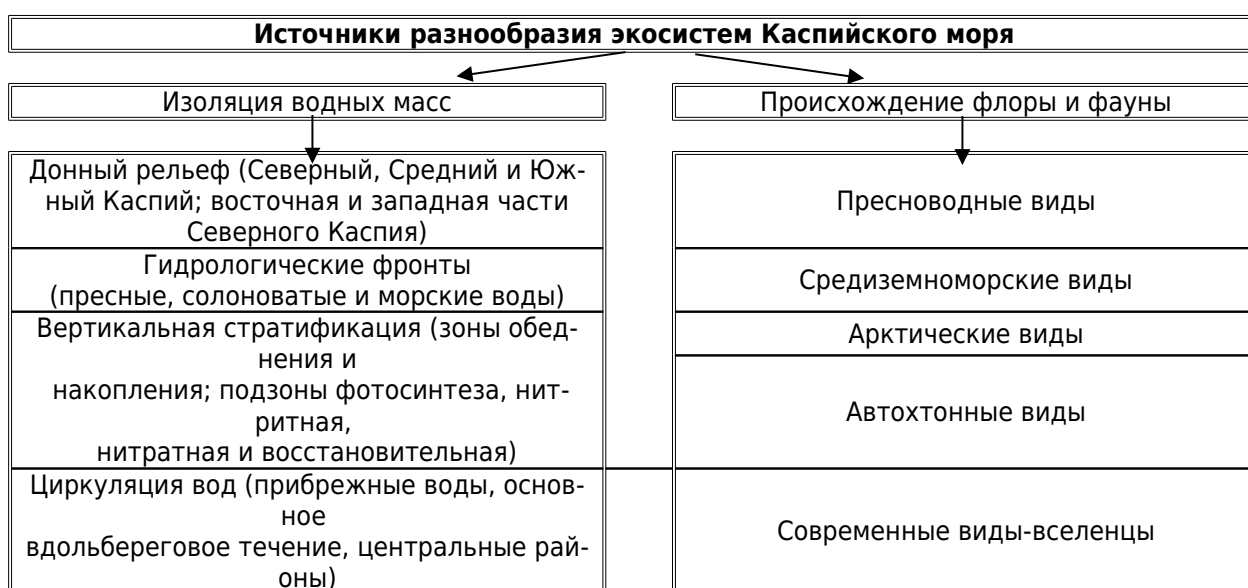


Рис. 1. Физико-географические и биогеографические факторы разнообразия экосистем Каспийского моря



Исследования биоразнообразия экосистем Каспийского моря начались с вышедшей в свет 70 лет назад работы А. Л. Бенинга, посвященной зоопланктону Каспийского моря, в которой он выделил три области – халистатическую (центральный район), кругового течения и прибрежную, с характерным для каждой из них планктонным сообществом [2]. В серии работ, посвященных биологической продуктивности Каспийского моря [3, 8], было указано на различия между «трофическими системами» Северного Каспия и глубоководной части моря, на существование различных комплексов организмов в пределах северной части моря – пресноводного, солоноватоводного и морского.

Результаты многолетних исследований дают основание говорить не только о биологическом разнообразии, но и об иерархической организации морских экосистем. Высший уровень в этой иерархии занимает экосистема моря в целом, ниже располагаются экосистемы Северного, Среднего и Южного Каспия, еще ниже – соподчиненные им экосистемы. Например, экосистему пелагиали (открытой части) моря можно разделить на экосистемы верхнекаспийской и глубиннокаспийской водных масс. Очевидно, что наибольшим разнообразием отличаются прибрежные экосистемы. Среди них выделяются экосистема Дагестанского шельфа и экосистема апвеллинга у восточного побережья Среднего Каспия.

Еще в работе А.А. Шорыгина (1952) было показано, что корень отличия экосистем Каспия друг от друга следует искать не столько в их видовой структуре, сколько в их функциональной организации. В дальнейшем эта идея нашла воплощение в работах А.Ф. Сокольского с соавторами [6, 11], в которых различные части Каспийского моря были разделены по типу метаболизма.

В настоящее время исследования функциональной организации экосистем Каспийского моря в этом направлении продолжают [1].

Библиографический список

1. Абдурахманов Г.М., Иванов В.П., Сокольская Е.А. и др. Первичная продукция фитопланктона и трофический статус Северного Каспия // Юг России: экология и развитие. №4, 2007. – С. 54-59.
2. Бенинг А.Л. О зимнем зоопланктоне Каспийского моря // Труды комиссии по комплексному изучению Каспийского моря. Вып.5, 1938. – С. 7-97.
3. Биологическая продуктивность Каспийского моря. Труды ВНИРО, т. CVIII. – М: Пищевая промышленность, 1975. – 262 с.
4. Бруевич С.В. Гидрохимия Среднего и Южного Каспия // Труды комиссии по комплексному изучению Каспийского моря. Вып.4, 1937. – 352 с.
5. Васильев А.С. Интерактивные системы обработки информации для создания проблемно-ориентированных банков состояния среды Каспийского моря за последние 70 лет // Научно-исследовательский бюллетень Каспийского плавучего университета. № 3, 2002. – С. 40-59.
6. Иванов В.П., Сокольский А.Ф. Научные основы стратегии защиты биологических ресурсов Каспийского моря от нефтяного загрязнения. – Астрахань: Изд-во КаспНИИРХа, 2000. – 181 с.
7. Каспийское море: Гидрология и гидрохимия. – М: Наука, 1986. – 261 с.
8. Каспийское море: Фауна и биологическая продуктивность. – М: Наука, 1985. – 277 с.
9. Косарев А.Н. Гидрология Каспийского и Аральского морей. – М: МГУ, 1975. – 272 с.
10. Косарев А.Н. Водные массы Каспийского моря // Вестник МГУ, Сер. Геогр., 1962, №5. – С. 45-51.

УДК 504.064.36:574.58(282.247.41)

РОЛЬ ДОННЫХ И МИКРОБНЫХ БИОЦЕНОЗОВ В САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ

© 2009. Насибулина Б.М., Ларцева Л.В., *Лисицкая И.А., Истелюева А.А.,
**Сугралиева А.С.

Астраханский государственный университет

*Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства

**ФГУ «Житнинский осетровый рыболовный завод»

В статье приведены данные многолетнего гидробиологического и микробиологического мо-



мониторинга в гидроэкосистеме дельты Волги. Проанализированы закономерности формирования качественного состава, количественного развития зообентоса и микробных сообществ в зависимости от вида антропогенного процесса в исследуемых водотоках. Представлены данные о персистировании условно-патогенной микрофлоры в различных эконошах. Показана целесообразность проведения комплексных гидро- и микробиологических мониторинговых исследований при оценке загрязнения водной экосистемы.

In the given article the data of the long-term hydrobiological and microbiological monitoring in the hydroecosystem of the Volga delta are shown. The laws of qualitative structure formation, quantitative development of zoobenthos and microbial communities are analysed depending on a kind of antropogeneous process in the persistence of conditionally-factorial researched watercourses. The data about the persistence of conditionally - factorial micro Flore in various eco - niches are submitted. The expediency of realization complex of hydro and microbiological monitoring researches is shown at the estimation of pollution water ecology system.

Ключевые слова: мониторинг, гидроэкосистема, зообентос, загрязнение водной экосистемы.

Среди критериев, позволяющих оценить степень и характер загрязнения гидроэкосистемы, наиболее эффективным является состояние водной среды. Ее специфичность обусловлена как внутриводоемными процессами, так и протекающими конкретно на площади водосбора.

Антропогенные факторы, оказавшие радикальное влияние на флору и фауну гидроэкосистемы, существенно изменили условия обитания всех представителей экологических групп. Начавшаяся в 30-е годы XX столетия гидротехническая реконструкция превратила русло реки в каскад водохранилищ, в результате чего изменился характер грунтов в сторону преобладания ила. Констатируется деградация природных экосистем Волжского бассейна, снижение продуктивности рыбного хозяйства, ухудшение качества питьевого водоснабжения. Комплексное антропогенное воздействие существенно изменило гидрохимический и гидробиологический режимы в русловых участках дельты и аванделты. Эти изменения предопределили развитие преимущественно пелофильных и фитофильных форм. В последние годы в уловах значительно возросла доля пресноводных туводных бентофагов: карася, линя и др. Так, карась стал массовым видом для предустьевого пространства Волги. Линь встречается во всех зонах дельты. В питании карася насекомые (хирономиды) составляют 21,6%, а остатки высшей водной растительности – 48,1% пищевого рациона. В питании линя в зависимости от сезона года доминируют хирономиды (весной), а в августе – моллюски – на уровне 57,5%. Остатки растительности составляли 4,8 – 17,5% пищевого корма [1, 2]. Из числа донных организмов отмечена тенденция лидерства следующих видов олигохет: *Tubifex tubifex*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, моллюсков: *Viviparus viviparus*, *Lithoglyphus naticoides*, ракообразных: *Dikerogammarus caspius*, *D. robustoides*, *Corophium curvispinum* и из личинок насекомых – хирономид: *Chironomus gr. plumosus*, *C. dorsalis*, *Cryptochironomus gr. gefectus*, *Polypedilum nubeculosum*. По количественным показателям, среди них доминировали олигохеты – 11908, моллюски – 7865, ракообразные – 6079 и хирономиды – 4061 экз/м². Между тем качественный состав и количественные показатели микрофлоры принимают как конечный результат взаимодействия всех ингредиентов экосистемы в совокупности и используют в качестве индикатора для оценки санитарно-гигиенического состояния водоема. Широкое распространение микрофлоры, в том числе условно-патогенной (аэромонады, энтеробактерии) по трофическим звеньям: вода – фито-зоопланктон – зообентос – рыба, свидетельствует об актуальности и высокой информативной значимости микробиологических исследований, особенно в регионах с нарушенной экологией [3].

Преобладание β – α , α и α – β -сапробных организмов характеризует воды исследуемых водоемов как умеренно загрязненные с переходом к сильнозагрязненным, что обуславливает процессы эвтрофирования. В пользу этого свидетельствуют данные микробиологического анализа, которые показали ухудшение качества вод нижней акватории дельты как α -мезосапробную зону, а на рр. Волга и Бузан с элементами экологического регресса, что подтверждено величинами индекса Романенко [4].

В микробактериоценозе водной экосистемы дельты Волги зарегистрировано уменьшение численности индикаторных и увеличение условно-патогенных бактерий. Среди них доминировали энтеробактерии родов *Citrobacter* и *Proteus*, аэромонады (*A. hydrophila*) и псевдомонады (*Ps.*



fluorescens). При этом установлена их связь с антропогенными нагрузками в различных районах дельты Волги (табл. 1). Качественный состав микрофлоры промысловых видов рыб обусловлен образом их жизни, а также типом питания. По энтеробактериям он был более разнообразным у придонных рыб; у осетровых, сазана, карася, линя, против пелагических – судака ($65,5 \pm 1,7$ и $34,5 \pm 1,2\%$, соответственно). Пелагические рыбы были обсеменены аэромонадами в среднем в $15,5 \pm 0,9$; придонные – в $22,3 \pm 1,8\%$ случаев. Близкие показатели получены и по псевдомонадам. Наиболее высокий уровень микробного обсеменения отмечен в желудочно-кишечном тракте и жабрах рыб, независимо от их вида, но обусловленный типом питания и сезонами года.

Таблица 1

Встречаемость условно-патогенной микрофлоры в гидрэкосистеме дельты Волги

Исследуемый водоем	энтеробактерии	аэромонады	псевдомонады
Главный банк	$22,2 \pm 1,2$	$15,6 \pm 1,2$	$14,7 \pm 1,1$
Белинский банк	$40,8 \pm 0,8$	$20,5 \pm 0,8$	$12,2 \pm 0,8$
Гандуринский банк	$43,7 \pm 1,6$	$22,0 \pm 1,0$	$8,6 \pm 1,2$
р. Бузан	$47,6 \pm 1,4$	$24,0 \pm 0,8$	$5,5 \pm 1,0$

Симптоматично, что в последнее десятилетие в руслах Белинского и Гандуринского банков отмечается рост эврибионтных пелофильных биоценозов, численность моллюсков составляла 35,1 и 10,9%, олигохет – 42,3 и 71,7%, соответственно. Тем самым снижается общая биомасса в исследуемых водотоках, что в многолетней динамике ниже в 1,3 и 4 раза соответственно. В водотоках Главного банка по количеству лидировали олигохеты – 51,6%, хирономиды – 14,7%. Устойчивое доминирование перечисленных групп зообентоса в вышеперечисленных банках свидетельствует о наличии органического загрязнения.

На р. Бузан основной процент численности составляли личинки насекомых 60,7%, то есть возрастание доли организмов с коротким жизненным циклом, являющихся в особенности хищными видами (личинки стрекоз, водяных жуков и хирономид), что указывает на токсическую нагрузку. Полученные результаты свидетельствуют о том, что антропогенные процессы, происходящие в среде обитания, обуславливают однозначное снижение значений индексов видового разнообразия, выровненности и видового богатства сообществ зообентоса. Изменения величин этих индексов также прослеживаются по сезонам года (табл. 2).

Таблица 2

Средние показатели разнообразия зообентоса исследуемых водоемов дельты Волги

Исследуемые водоемы	Весна			Лето			Осень		
	H	e	d	H	e	d	H	e	d
р. Волга, р. Астрахань	1,33	0,67	0,19	1,80	1,69	0,48	1,50	0,59	0,31
Белинский канал	1,76	0,67	0,28	1,91	1,84	0,58	1,73	0,75	0,44
Гандуринский канал	1,12	0,65	0,13	2,85	1,32	0,49	1,32	0,80	0,42
Кировский канал	1,62	0,71	0,30	2,72	1,30	0,65	1,81	0,55	0,53
Главный канал	1,10	0,3	0,1	2,6	1,3	0,5	1,9	0,81	0,42
р. Ахтуба	0,15	0,7	0,2	2,0	1,1	0,4	1,9	0,77	0,37
р. Бузан	1,06	0,70	0,19	2,25	1,17	0,57	1,74	0,30	0,30

Примечание: H – индекс видового разнообразия Маргалефа-Шеннона, e – индекс выровненности, d – индекс видового обилия.

Изменчивость качественного и количественного состава донных ценозов обусловлена характером грунта, распределением кормовой базы, спецификой жизненного цикла организмов, также



имеют место и случайные факторы, но одним из главных факторов является специфика антропогенного воздействия [5].

Участки р. Бузана характеризовались более однородным по составу видом и низкими индексами, что, вероятно, является следствием токсификации и, напротив, при эвтрофировании наблюдается обильное развитие видов зообентоса и значения индексов, следовательно, возрастают. Такие процессы прослеживаются в русле Гандуринского, Главного и Белинского банков.

Сезонные изменения выделенной условно-патогенной микрофлоры (энтеробактерий и аэромонад) характеризовались их активизацией также в летние и раннеосенние месяцы (сентябрь) – $35,3 \pm 0,8$ и $23,5 \pm 0,6\%$; проб, соответственно, совпадая при этом с увеличением доли диарейных инфекций среди населения региона. Пики псевдомонадной контаминации воды и рыбы приходились на весну и осень – периоды промысла в дельте Волги – $30,0 \pm 0,9$ и $27,2 \pm 0,8\%$ проб.

Вся выделенная гидромикрофлора обладала факторами патогенности, в частности, гемолизин (20,1±0,7%). Аэромонады имели ДНКазу в 70,3±0,6% случаев. Кроме того, все изолированные микроорганизмы обладали множественной антибиотикорезистентностью: они были чувствительны к левомицетину в 2,7±0,2; тетрациклину – в 9,7±0,4; стрептомицину – в 15,6±0,6; бензилпенициллину – в 96,0±0,6% случаях. Следовательно, наличие маркеров патогенности и антибиотикорезистентности позволяет микроорганизмам длительно выживать в объектах окружающей среды, т.е. воде и гидробионтах.

Таким образом, согласно значениям индекса разнообразия, выровненности, видового обилия, среднего числа таксонов в пробах и персистирования условно-патогенной микрофлоры в гидросистеме исследуемые участки р. Бузан находятся в условиях токсификации, а водоемы Гандуринского, Главного и Белинского банков – эвтрофикации.

В целом развитие эврибионтных организмов, представленных в большей степени олигохетами, личинками хирономид и отдельными таксонами моллюсков в условиях присутствия загрязнения, нельзя рассматривать как целиком положительное явление, так как утрачивается хозяйственная ценность гидробионтов как кормового объекта, непосредственно связанная с адаптацией. Повышенная кумуляция компонентов загрязняющих веществ в их теле, циркуляция по трофическим цепям остротоксичных, в частности, тяжелых металлов, создают угрозу для здоровья человека, и явление адаптации приобретает нежелательный смысл.

Библиографический список

1. Иванов В.П. Биологические ресурсы Каспийского моря. – Астрахань: Изд-во КаспНИИРХ, 2000. – 100 с.
2. Ветлугина Т.А. Эколого-биологические особенности состояния популяций серебряного карася и линя в дельте Волги и перспективы их промыслового исследования. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Астрахань, 2005. – 24 с.
3. Ларцева Л.В., Пивоваров Ю.Н. Экологическая эпидемиология: монография; под общ. ред. д-ра биол. наук, проф. Алтуфьева Ю.В. – Астрахань: Изд. дом «Астрах. ун-т», 2007. – 179 с.
4. Обухова О.В. Бактериоценоз воды и судака (*Stizostedion lucioperca*) в дельте Волги // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М. – 2004. – 23 с.
5. Насибулина Б.М. Экология донных сообществ дельты Волги в условиях антропогенного стресса // Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – М., 2006. – 42 с.

УДК 574.58.042(282.247.41)

РАСТЕНИЯ И ЖИВОТНЫЕ КАК ИНДИКАТОРЫ АНТРОПОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ НА ПРИРОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ

© 2009. Дымова Т.В., Федорович В.В.
Астраханский государственный университет



Растительный покров и богатый животный мир дельты р. Волги испытывают значительные антропогенные нагрузки, вызывающие негативные изменения видового состава растений и животных, структуры и продуктивности природных экосистем. Экологическое состояние природных экосистем дельты р. Волги было определено с помощью наличия, состояния и поведения некоторых из видов-индикаторов.

The vegetative cover and rich fauna of the Volga delta feel the considerable anthropogenous loadings causing negative changes of specific structure of plants and animals, structure and efficiency of natural ecosystems. The ecological condition of natural Volga delta ecosystems has been defined by means of presence, condition and behaviour of some indicator kinds.

Ключевые слова: виды-индикаторы, природные экосистемы, фитоценозы, зооценозы, антропогенные воздействия

Дельта Волги расположена на юго-востоке Восточно-Европейской равнины в пределах Прикаспийской низменности и имеет вид правильного треугольника с вершиной у села Верхнее Лебяжье, где от основного русла реки отходит многоводный рукав реки Бузан. Западной границей дельты служит рукав реки Бахтемир, восточной стороны – реки Кигач. В дельте формируется особый микроклимат, характеризующийся жарким летом и умеренно мягкой зимой с незначительным количеством осадков за теплый период года. Растительность представлена луговыми и луговыми степными ассоциациями. В почвенном покрове преобладают пойменные и бурые полупустынные почвы бэровских бугров. Грунтовые воды залегают неглубоко.

В настоящее время антропогенные воздействия приобрели решающее значение в формировании и динамике природных экосистем дельты р. Волги, вызывая порой необратимые процессы. Растительный покров и богатый животный мир дельты Волги испытывают значительные антропогенные нагрузки, которые вызывают негативные изменения видового состава растений и животных, структуры и продуктивности природных экосистем. Нерациональное бессистемное использование растительных и животных ресурсов сопровождается нарушением целостности, стабильности и устойчивости фито- и зооценозов дельтовых районов региона.

В связи с этим особую актуальность приобретают исследования закономерностей динамики растительности и животного мира конкретных территорий дельты, выявление степени их антропогенной трансформации, деградации и планирование мероприятий по рациональному использованию и охране таких природных ресурсов.

Экологическое состояние природных экосистем можно определить посредством видов-индикаторов. Биоиндикатором называется группа особей одного вида или сообщество, по наличию, состоянию и поведению которых судят об изменениях в среде [7].

В роли таких индикаторов могут выступать и выступают растения и животные, поскольку характер их морфологической структуры, доминантная особенность, условия жизни, особенности поведения и другие внешние критерии, изменяясь под воздействием антропогенного фактора, могут быть при помощи методологической базы зафиксированы исследователем.

Для оценки состояния растительного покрова на территории дельты р. Волги нами близ села Мешково Володарского района были заложены площадки в 1 м² на участках, различающихся различным режимом антропогенного влияния в случае выпаса животных от относительно слабого до интенсивного, в десятикратной повторности. На каждом участке учитывались полный видовой состав растений, их жизненная форма, проективное покрытие каждого вида, обилие видов. Численный учет проводился в короткие промежутки времени (2-4 дня), что объясняется необходимостью обеспечения сравнимости индикационных особенностей видов растений, в зависимости от вида природной экосистемы и формы влияния на нее человека. Выбор участков осуществлялся с учетом таких принципов, как типичность почвенного покрова, единый характер растительности, а также сходный вид антропогенной деятельности.

Для выявления растений-индикаторов, изменяющих свои морфологические особенности под влиянием выпаса, нами были обследованы пастбищные экосистемы, расположенные на склонах бу-



гров Бэра, которые представляют собой овальные холмы, вытянутые в широтном направлении на 1-3 км, шириной 200-400 м, достигающие высоты 9-12 м над прилежащими участками дельты [8]. Растительность бугров носит пустынный характер, заключающийся в доминировании видов семейства Маревые (*Chenopodiaceae*), что связано с большой опустыненностью рельефа этой природной экосистемы. Растительный покров пастбищ представлен полынно-злаково-разнотравной ассоциацией, доминантными сообществами которой являются сообщества *Artemisia austriaca*, *Eremopyrum orientale* и *E. triticeum*, а также *Anabasis aphylla*.

В табл. 1 даны усредненные данные подсчетов количества индивидов, наиболее часто встречающихся видов на заложенных площадках в зависимости от степени антропогенной нагрузки на пастбищные экосистемы.

Перечисленные в таблице виды растений характерны для любой пастбищной экосистемы дельты, поэтому их индикаторные возможности обеспечивают необходимую корректность в сравнении степени антропогенной нагрузки в случае выпаса животных.

Таблица 1

Средняя численность растений пастбищных угодий в зависимости от степени антропогенной нагрузки в случае выпаса

Название растений	Степень антропогенной нагрузки			
	отсутствует	слабая	средняя	сильная
<i>Artemisia austriaca</i>	7,5	6,4	5,3	7,0
<i>Ceratocarpus arenarius</i>	3,1	2,6	1,7	-
<i>Agropyron fragile</i>	4,7	3,6	2,2	1,3
<i>Eremopyrum orientale</i>	6,3	2,8	4,4	1,3
<i>Eremopyrum triticeum</i>	6,2	2,9	4,3	1,3
<i>Anabasis aphylla</i>	5,4	5,8	5,6	5,2
<i>Salsola australis</i>	4,3	3,6	2,5	2,4

Ценное кормовое многолетнее растение *Agropyron fragile* из-за поедания его животными и постоянного вытаптывания находится в угнетенном состоянии или может полностью отсутствовать, что свидетельствует о перевыпасе на пастбищах. Этот вид постепенно вытесняется терофитом *Ceratocarpus arenarius*, который вытесняется более приспособленными к выпасу однолетними злаковыми растениями *Eremopyrum orientale* и *E. triticeum*, что подтверждено исследованиями Г. Е. Сафонова [9]. *Anabasis aphylla* практически не подвергается воздействию животных, т.к. является ядовитым. Вид *Salsola australis* поедается только в случае, если отсутствуют другие кормовые виды. Солянки активно разрастаются в результате средней степени антропогенной нагрузки на пастбища, что, по-видимому, связано с изреживанием травяного покрова в случае вытаптывания, при этом почва оголяется, испарение с ее поверхности в условиях мощного светового и температурного режима дельты увеличивается, что приводит к поднятию уровня и без того неглубоко залегающих грунтовых вод. *Salsola australis* является индикатором засоления почв на пастбищах, особенно в случае перевыпаса.

В условиях, когда гемикриптофиты семейства Злаковые (*Poaceae*), имеющие кормовое значение, вытесняются терофитами этого же семейства, на пастбищах дельты поселяется гемикриптофит *Artemisia austriaca*, который со временем вытесняет и терофиты. Этот вид является ярчайшим индикатором деградационного состояния пастбищных экосистем в случае перевыпаса и может доминировать один на пастбищах после исчезновения других ценных кормовых трав. Увеличение или уменьшение средней численности растений пастбищных угодий, принадлежащих различным семействам, свидетельствует и о пропорциональном изменении их проективного покрытия. Влияние животных на растительный покров через вытаптывание и стравливание является таким эволюционным фактором отбора, который способствует появлению новых, более устойчивых к такому типу антропогенного влияния форм растений. Так, *Artemisia austriaca* имеет длинное ползучее толстое де-



ревянистое корневище с располагающимися на нем многочисленными почками возобновления, за счет которых и происходит ее восстановление, в результате чего этот вид является злостным сорителем на пастбищных угодьях дельты.

Сведения о видах-индикаторах растительного происхождения могут быть использованы для создания легенд геоботанических карт различного масштаба; оценки ресурсной значимости растительных сообществ дельты р. Волги; обоснования природоохранных мероприятий; разработки программ по повышению продуктивности; рациональному использованию, восстановлению и охране растительности в условиях увеличивающегося антропогенного влияния; по проектированию новых заповедников, заказников, памятников природы и других особо охраняемых природных территорий, а также оптимизации природопользования в регионе в целом.

Так, из мер, направленных на сохранение, восстановление и приумножение биопотенциала природных кормовых угодий дельты Волги, реальными видятся следующие:

1. Инвентаризация угодий с определением их бонитета, степени пригодности к эксплуатации и комплекса мероприятий по восстановлению.
2. Регулирование режима пастбы животных со строгим соблюдением норм нагрузки на площади по сезонам. Организация пастбищеоборота.
3. Организация и осуществление локального и регионального эколого-мелиоративного мониторинга кормовых угодий для выяснения динамики негативных и позитивных процессов и прогнозирования ситуации на перспективу.
4. Разработка кодекса со сводом юридических актов и законов по рациональному использованию природных кормовых угодий [4].

Одним из ярких ботанических индикаторов разных глубин водотоков в низовьях дельты р. Волги является *Nelumbo caspica*, который весьма отзывчив на изменение водного стока Волги в результате его зарегулирования в 1959 г. С этого времени по 1977 год попуски в нижний бьеф Волгоградского гидроузла в период половодья были меньше объема естественных половодий, что привело к ксерофитизации и галофитизации растительного и почвенного покрова дельты р. Волги. Значительное обмеление низовьев дельты способствовало вымыванию корневищ *Nelumbo caspica* и локальному сокращению его зарослей в култужных водоемах и на устьевых участках при продолжительных зимних попусках воды.

С 1978 года началось увеличение водного стока р. Волги, приведшее к разрушительным процессам в растительности низовьев дельты. Несмотря на это, площадь зарослей данного вида продолжала увеличиваться. Так, в первой половине 80-х гг. прошлого века общая площадь *Nelumbo caspica* составила около 3000 га, а в конце 80-х гг. – 4000 га [5].

Сокращение площади зарослей этого растения стало заметно в начале 90-х годов. Дальнейшее увеличение в водоемах низовой дельты глубин может привести к массовому разрушению растительности, включая заросли *Nelumbo caspica*. В сложившихся условиях необходим постоянный контроль за состоянием этого вида, заключающийся в периодической инвентаризации его зарослей.

В качестве индикаторов состояния экосистем дельты р. Волги выступают не только высшие растения, но и позвоночные животные, которые от других групп живых организмов отличаются общим высоким уровнем развития, сложностью организации и поведения и которые мало изучены на предмет биологической индикации. Тем не менее, в ряде работ [1, 3, 13] предлагается использовать отдельные виды, а также группы позвоночных в качестве индикаторов нарушенности биоценозов.

Совершенно незаменимой зооиндикация оказалась при оценке влияния на экосистемы зарегулирования стока р. Волги в результате попуска воды из Волгоградской ГЭС. В качестве модельных индикаторных видов предлагается использовать таких рыб, как *Scardinius erythrophthalmus* и *Blicca bjoerhna*, одинаковым образом отреагировавших на изменение условий обитания, происходящих под влиянием этого техногенного фактора изменением своей численности [10].

Особенно остро отреагировал на повышение уровня воды в зимний период *Castor fiber*, вселенный в охотхозяйства дельты в 1946 и 1948 гг. [6]. Численность этого вида, достигшая к 1960 году 97 особей, резко снизилась, а в последние годы этот вид здесь не отмечался [12]. Речной бобр – ценный промысловый вид, способный существовать в определенных границах изменения гидрологического



режима, а потому явился важным индикаторным организмом на техногенное вмешательство человека, поэтому остро стоит проблема повторной интродукции этого вида в экосистемы дельты р. Волги.

Из-за построенного на Волге каскада гидроэлектростанций происходит плохо регулируемое по объему половодье, постоянно изменяющее свой объем. Так, отсутствие паводка в 2006 г. катастрофически отразилось на воспроизводстве рыбных запасов и опосредованно – на кормовой базе для рыбоядных птиц. При этом важным фактором перераспределения гнездовых колоний явилось ухудшение кормовых колоний из-за возросших глубин. У голенастых птиц в древесных колониях наблюдалось повсеместное снижение численности. В связи с усыханием лесных массивов и отсутствием в них подроста особенно неблагоприятные условия сложились для птиц, гнездящихся в нижнем ярусе колонии – *Plegadis falcinellus*, *Egretta alba*, *Nycticorax nycticorax*. Наряду с этим у морского края дельты сформировались три новые крупные смешанные колонии голенастых в массиве тростниково-рогозовых зарослей, что можно рассматривать как адаптацию птиц к изменившимся экологическим условиям [2].

Еще одним биоиндикатором в системе мониторинга состояния экосистем низовьев дельты Волги является *Phalacrocorax carbo*, массовые скопления которого, по нашим наблюдениям, всегда свидетельствуют о подходе косяков полупроходных или речных рыб – воблы, красноперки и других.

Наличие значительных площадей сельскохозяйственных угодий, орошаемой пашни, ресурсов тепла, света, водных источников, разнообразных типов почв, многовековой земледельческий опыт населения, живущего в дельтовых районах Астраханской области, предопределили набор культур, их агротехнику и современные технологии производства, позволяющие выращивать овощные, зерновые и бахчевые культуры. Индикатором численности мышевидных грызунов, которые активно размножаются, имея запасы корма на сельскохозяйственных угодьях, является *Asio otus*, которая начинает активно размножаться в годы высоких урожаев сельскохозяйственной продукции.

Особыми экосистемами в дельте р. Волги являются территории населенных пунктов и хозяйственных построек человека, в которых постоянно или периодически обитают до 10 видов мелких млекопитающих – грызунов и насекомоядных. Наибольшее видовое разнообразие мелких млекопитающих отмечено в одиночных строениях на зимовках животноводов, чабанских «точках» на пастбищных угодьях, а также в населенных пунктах сельского типа. Наименьшее количество этой группы животных (1-2 вида) отмечено в жилых домах районных административных центров, таких как с. Икряное и с. Красный Яр. Повсюду на рассматриваемых территориях доминирует вид *Mus musculus*, насчитывающий до 90% от числа всех остальных учтенных мелких млекопитающих [11]. В связи с широкой распространенностью, многочисленностью, возможностью использования в качестве лабораторного животного, домовая мышь вполне отвечает требованиям, предъявляемым к биологическим индикаторам в системе мониторинга состояния окружающей среды.

Проведенное нами исследование позволило прийти к следующим **выводам**:

1. Ботанические индикаторы имеют наибольшее значение для выявления степени антропогенной нагрузки на природные экосистемы, поскольку они наиболее чувствительны к изменениям в окружающей среде.

2. По изменению морфологических признаков растений-индикаторов можно проследить зоны экологического нарушения по размерам в пространстве и по интенсивности во времени.

3. Учет изменения признаков растений-индикаторов можно вести на разных уровнях: организменном (по фитопатологическим изменениям), популяционном (по ухудшению видового состава и изменению фитоценометрических признаков) и экосистемном (по соотношению площади в ландшафте).

4. Зоологические критерии могут рассматриваться на популяционном уровне, позволяющем учитывать численность и плотность особей, их поведение. Зона риска выделяется главным образом по этологическим показателям, к которым относятся потеря стадного поведения, реакция толерантности, сужение ареала распространения и обитания и другие.

Библиографический список



1. Воронова Л.Д., Денисова А.В., Пушкарь И.Г. Использование диких животных в мониторинге загрязнения природных экосистем // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – С. 120-134. 2. Гаврилов Н.Н. Влияние естественных и антропогенных факторов на численность околоводных птиц дельты Волги // Эколого-биологические проблемы бассейна Каспийского моря и водоемов внутреннего стока Евразии (г. Астрахань. 25-30 апреля 2008 г.): Материалы X Международной научной конференции, посвященной 450-летию Астрахани / Астраханский государственный университет; сост.: В.Н. Пилипенко, С.Р. Кособокова. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2008. – С. 58-60. 3. Гашев С.Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга (на примере Тюменской области). – Тюмень: Изд-во Тюменского гос. ун-та, 2000. – 220 с. 4. Дымова Т.В. Деграция пастбищных экосистем дельтовых районов Астраханской области // Материалы V Международной научно-практической конференции «Экология и безопасность жизнедеятельности». – Пенза, 2006. – С. 87-89. 5. Живогляд А.Ф. Изменение площади зарослей лотоса в низовьях дельты Волги под влиянием природных и антропогенных факторов // Астраханский край: история и современность (к 280-летию образования Астраханской губернии): Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 26-27 ноября 1997. – Астрахань: Изд-во Астраханского гос. пед. ун-та, 1997. – С. 268-270. 6. Мошонкин Н.Н. Млекопитающие. Астраханский заповедник. – М., Агропромиздат, 1991. – 158 с. 7. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637 с. 8. Рычагов Г.И. Бэровские бугры // Труды прикаспийской экспедиции. Геоморфология западной части Прикаспийской низменности. – М.: Изд-во МГУ, 1958. – С. 190-222. 9. Сафонов Е.Г. Географические элементы во флоре бэровских бугров // Бюлл. МОИП, отд. Биологии. – 1977. Т.82. Вып.3. – С. 82-86. 10. Тряпицина Л.Н. Экология краснопёрки и густеры дельты Волги в условиях зарегулированного стока. – М.: Изд-во «Наука», 1975. – 179 с. 11. Федорович В.В. Позвоночные животные Астраханского края (систематика, экология, хозяйственное значение). – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2005. – 117 с. 12. Чуйков Ю.С., Чуйкова Л.Ю. Экология и природопользование в Астраханской области. – Астрахань: Изд-во Нижневолжского экологического центра, 2008. – 372 с. 13. Шапошников В.М. Выявление и использование индикаторов влияния нефтепромысла на экосистемы (на примере грызунов) // Вопросы лесной биоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне. – Куйбышев: Изд-во КГПИ, 1980. – С. 149-158.



СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

УДК 631.51:633.11

ДИНАМИКА ЗАСОРЕННОСТИ АГРОЦЕНОЗОВ ТЕРСКО- СУЛАКСКОЙ РАВНИНЫ В СВЯЗИ С ПРИМЕНЯЕМЫМИ СИСТЕМАМИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

© 2009. **Айтемиров А.А., Гасанов Г.Н.**
Дагестанский НИИ сельского хозяйства, Дагестанский
государственный университет

Для снижения засоренности агроценозов до порога экологической вредности и повышения урожайности озимой пшеницы более чем на 30% обработку почвы надо проводить по системе поливного полупара.

For lowering of the obstruction of agrotzenozes to the level of ecological harmfulness and for rise of the productivity of winter wheat more than for 30 % cultivation must be conducted by the system of irrigation polupar

Ключевые слова: почва, обработка, полупар, засоренность, урожайность.

Высокая засоренность посевов является одной из главных причин снижения продуктивности основных сельскохозяйственных культур. Конкурируя с ними за космические и эдафические условия, сорные растения могут резко уменьшить или даже полностью погубить урожай культурных растений.

Сорный компонент агроландшафтов Терско-Сулакской равнины с озимой пшеницей представлен следующими экономически значимыми представителями: выюнок полевой *Convolvulus arvensis*, бодяк полевой *Cirsium arvense*, осот полевой *Sonchus arvensis*, марь белая *Chenopodium album*, сурепка обыкновенная *Barbarea vulgaris*, виды щириц *Amarantus* spp., ромашка непахучая *Matucaria inodora*, виды щетинников *Setaria* spp., овсюг обыкновенный *Avena fatua*, просо куриное *Echinochloa crusgalli*. В производственных условиях, в случае достижения экономического порога вредности, ведется постоянная борьба с ними с целью недопущения негативного влияния на урожайность зерновых и других культур. Среди существующих мер борьбы с сорно-полевой растительностью наиболее оправданными являются агротехнические, основывающиеся на обработке почвы. К настоящему времени разработаны целые системы такой обработки, применение которых позволяет сохранить засоренность посевов в пределах экологического порога вредности, не прибегая к химическим средствам снижения численности сорняков.

Одной из них, получившей наибольшее распространение на Северном Кавказе, в Нижнем Поволжье, является полупаровая система обработки почвы. Суть ее заключается в том, что после уборки предшествующей культуры (конец июня – первая половина июля) поле обрабатывается на глубину 5-10 см с помощью лузильников, при которой верхний слой почвы с семенами сорняков переворачивается с таким расчетом, чтобы последние попали во влажный слой и имели возможность прорасти. Одновременно разрушаются капилляры в обработанном слое, уменьшается испарение влаги из нее. Спустя 10-15 дней проводится вспашка для заделки всех семян, их проростков, органов вегетативного размножения и послеуборочных растительных остатков на глубину 20-30 см (в зависимости от того, под какую культуру готовится почва). Появившиеся в последующие 2-3 месяца сорняки уничтожаются с помощью периодических культиваций или дисковых обработок. Считается, что после таких обработок поле очищено от сорняков, и можно проводить посев озимых культур [1]. Полив проводится после предпосевных обработок или сразу же после посева.



Однако в условиях сухого и жаркого климата юга нашей страны при незначительном количестве осадков (20-40 мм) и высоких температурах воздуха (20-23°C) во второй половине лета интенсивного отрастания сорняков, их уничтожение приемами обработки почвы и существенного снижения засоренности полей не наблюдается. Поэтому А.Т. Светашов [3] разработал и применял на значительных площадях так называемую систему «поливного полупара». По этой системе вслед за уборкой предшественника проводится полив. После него идет действительно интенсивное прорастание сорняков, которые уничтожаются двумя-тремя культивациями или дискованиями. Прием основной обработки почвы – вспашка – проводится при наступлении оптимальных сроков посева. Завершается технологический процесс подготовки почвы под озимые культуры предпосевной культивацией на глубину заделки семян (5-6 см).

Применяя данную систему обработки почвы, автор разработки добивался резкого снижения засоренности посевов (в 3-4 раза) и повышения урожайности озимой пшеницы (более чем на 30%). Этот факт до сих пор остается непонятым многим ученым и специалистам производства. Дело в том, что в данном случае очищенный от сорняков после 2-3-кратных культиваций (дискований) слой почвы при вспашке заделывается на дно борозды. А из глубины 20-30 см на поверхность почвы выворачивается новый слой, насыщенный семенами сорняков. Поскольку прорастание семян наблюдается с самого верхнего слоя (0-2 см, 0-4 см, редко 0-6 см), оставалось непонятным, почему при применении системы «поливного полупара» не увеличивается, а наоборот, уменьшается, и значительно, засоренность посевов озимых и яровых культур. Поэтому данную систему в последние годы практически перестали применять в производственных условиях. Полупаровая система обработки почвы получила повсеместное применение с внесением некоторых коррективов, связанных с уменьшением глубины обработки в целях ресурсосбережения.

Нами в 2000-2005 гг. были проведены повторные исследования рассмотренных выше систем обработки почвы на предмет эффективности их против сорной растительности и в повышении урожайности озимой пшеницы. Полученные результаты полностью подтвердили обоснованность рекомендаций А.Т. Светашова [3].

Из приведенных в таблице данных видно, что обработка почвы по системе поливного полупара позволяет снизить засоренность посевов озимой пшеницы в 3,5 раза и повысить урожайность на 1,2 т (34,5%) зерна с 1 га. Надо отметить, что затраты на обработку почвы при обеих системах были одинаковыми.

Таблица 1

Влияние систем обработки почвы на засоренность посевов и урожайность озимой пшеницы (2000-2005 гг.)

Система обработки почвы	Засоренность		Урожайность	
	шт/м ²	% к полупаровой	т/га зерна	% к полупаровой
Полупаровая	53	100,0	3,45	100,0
Поливной полупар	15	28,2	4,65	134,8

Причина снижения засоренности посевов озимой пшеницы при обработке почвы по системе поливного полупара заключается в относительно поздних сроках проведения вспашки – за 10-15 дней до посева озимой пшеницы. При этом сбрасывается на дно борозды тот слой почвы, где сосредоточены семена сорняков, достигших физиологической спелости и готовых к прорастанию. Одновременно выворачивается на поверхность почвы слой, где эти семена находятся в глубоком покое. Они, перемещенные с глубины 20-30 см на поверхность почвы, еще не достигли физиологической зрелости, поскольку для того, чтобы вывести их из этого состояния, требуется 2-3 месяца нахождения в условиях доступа солнечного света. К тому времени, когда они достигнут физиологической зрелости и начнут прорастать, озимая пшеница успевает раскуститься. В этой фазе она уже затеняет



междурядья, а сорняки, если даже они появятся, оказываются не в состоянии конкурировать с озимой пшеницей и не превышают экологического порога вредоносности.

Необходимость солнечного света для прорастания семян, в том числе и для семян сорных растений, не является новостью для биологической науки [2]. Но данный факт, как нам представляется, еще не нашел практического применения. Он должен играть ведущую роль в осуществлении эффективной борьбы с сорной растительностью в продуктивных агроценозах, как наиболее оправданный в экологическом отношении прием снижения численности и вредоносности сорняков.

Выводы:

1. Полупаровая обработка почвы под озимые культуры, рекомендованная и применяемая в настоящее время в сельскохозяйственных предприятиях Терско-Сулакской равнины, не эффективна против сорно-полевой растительности.

2. Снижение засоренности агроценозов до экологического порога вредоносности и повышение урожайности озимой пшеницы более чем на 30% достигается при применении системы поливного полупара.

Библиографический список

1. Гончаров Б.П., Селецкий В.П. Современное состояние вопроса об обработке почвы и задачи научно-исследовательских учреждений в решение этой проблемы // Труды Ставропольского НИИСХ. Вып. II. – Ставрополь: Став. книж. издат., 1966. – С. 36-52. 2. Мамин В.Ф. К вопросу фитомелиорации земель Волго-Ахтубинской поймы. Проблемы, пути их решения / Мамин В.Ф. // Проблемы социально-экономического развития аридных территорий России: Сб. тр. Прикасп. НИИ аридного земледелия. Т.1 – М.: РАСХН, 2001. – С.204-210. 3. Светашов А.Т. и др. Система земледелия // Система ведения сельского хозяйства в Дагестане. – Махачкала: Дагкнигоиздат, 1967. – С. 125-256.

УДК 631.458(470.12)

**ИЗУЧЕНИЕ АГРО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НЕКОТОРЫХ ПОЧВ
СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ**

© 2009. Пучков М.Ю., Струков В.М., *Хлебцова Е.Б.

Астраханский государственный университет

*Астраханская государственная медицинская академия

В настоящей работе приводятся результаты исследования агроэкологических особенностей почвенного покрова малолесопригодных территорий Восточной ильменно-бугровой равнины.

The results of the study of agro-ecological particularities of topsoil fit little for wood territory east stream-hill of the plain.

Ключевые слова: Северный Прикаспий, бурые почвы, солонцы.

Территория северного Прикаспия отличается очень пестрым почвенным составом – выделяют 104 типа автоморфных и гидроморфных экосистем. Подобное разнообразие связано как с историей образования данной территории (трансгрессионными и регрессионными процессами Каспийского моря), так и с широтной зональностью, рельефом местности, а также наличием на территории Волго-Ахтубинской поймы и дельты реки Волга.

Для изучения почвенных показателей, имеющих особое значение при создании агрофитоценозов в условиях Северного Прикаспия, были заложены стационарные участки на территории Запад-



ной и Восточной ильменно-бугровой равнин, а также в центральной части дельты реки Волги. Данные стационарные участки различаются друг от друга:

- геоморфологическими условиями;
- особенностями климатических условий;
- гидрологическим режимом;
- пестротой почвенного покрова;
- структурой подстилающих почву горизонтов;
- особенностями ландшафтных комплексов;
- степенью минерализации грунтовых вод, а также их подвижностью;
- экспозицией склонов;
- антропогенной нагрузкой;
- разнообразием растительных сообществ.

Ранее мы сообщали о некоторых результатах своих исследований [1, 2].

Исследуемый стационарный участок расположен в Красноярском районе Астраханской области. В пределах данного участка были выделены несколько экологических зон, которые расположены на вершине и восточном склоне бугра Бэра (экологическая зона 1), на склоне бугра Бэра (экологическая зона 2) и шлейфовой зоне бугра Бэра (экологическая зона 3). Экологическая зона 3 время весеннего паводка затопляется речными водами. С северной части участок омывается водами протоки Алгара, а с восточной – Кигач.

Почвенный покров бугра Бэра представлен комплексом светло-бурых полупустынных почв различной степени засоления и механического состава. Основными морфологическими особенностями светло-бурых почв являются преобладание бурой и светло-бурой окраски по всему профилю, малая мощность гумусового горизонта, уплотненность, вскипание с поверхности, присутствие признаков солонцеватости, низкая полевая влажность (рис. 1).

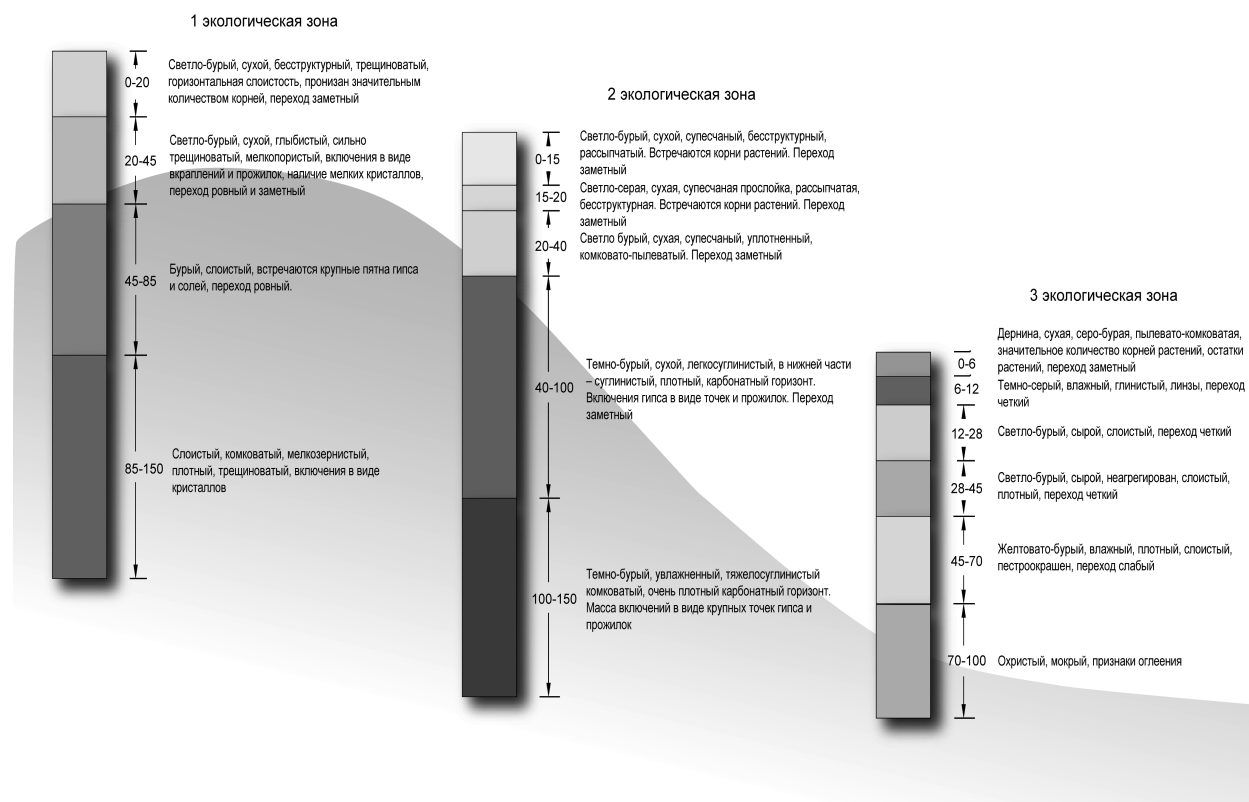




Рис. 1. Морфологическое описание почвенных разрезов стационарного участка 1

Почвы участка неоднородны по содержанию карбонатов. Светло-бурые горизонты карбонатны непосредственно с поверхности и содержат гораздо больше карбонатов, нежели другие, более легкие по механическому составу почвы, однако морфологически выделения карбонатов в них слабо заметны. Для механического состава характерна резкая двучленность профиля. В механическом составе супесей преобладает фракция мелкого песка (частиц диаметром 0,25-0,05 мм), суглинистые почвы богаты илом. Все классы почв по механическому составу относятся к иловато-песчаным разновидностям (табл. 1, 2).

Влажность почв первой и второй экологических зон находится на уровне гигроскопической – в пределах 2-4%. Почвы 1 и 2 экологических зон слабогумусированы – содержание гумуса в них в разных почвах в полуметровой толще в пределах 0,5%. Каждый генетический горизонт имеет разный экологический ресурс. Поверхностный гумусовый горизонт данных зон плохоструктурный, местами выражен слабо. Количество гумуса максимально по всему почвенному профилю.



Таблица 1

Механический состав почв (1 экологическая зона)

Глубина, см	Гигроско- пическая влажность, %	Потеря от об- работки, HCl	Содержание фракций %. Размер частиц, мм						
			1- 0,25	0,25 0,05	0,05 0,01	0,01 0,005	0,005 0,001	0,001 1	0,01
0-20	2,71	7,7	Нет	57,9	5,9	1,2	4,7	22,6	28,5
20-45	2,62	7,2	Нет	60,2	6,3	1,2	3,5	21,6	26,3
45-85	3,28	6,2	Нет	65,3	5,5	3,0	1,6	18,4	23,0
85-150	2,70	6,4	Нет	58,8	6,0	1,3	6,0	21,5	28,8

Таблица 2

Механический состав почв (2 экологическая зона)

Глубина, см	Гигроско- пическая влажность, %	Потеря от об- работки, HCl	Содержание фракций %. Размер частиц, мм						
			1- 0,25	0,25 0,05	0,05 0,01	0,01 0,005	0,005 0,001	0,001 1	0,01
0-15	2,13	6,0	Нет	65,2	5,5	0,3	2,9	20,1	23,3
15-20	2,01	5,7	Нет	66,1	6,0	2,6	1,2	18,4	22,2
20-40	3,98	4,2	Нет	67,9	4,5	1,3	3,5	18,6	23,4
40-100	3,18	5,3	Нет	64,9	3,6	1,0	4,1	21,1	26,2
100-150	2,20	3,8	Нет	69,4	6,8	1,2	2,8	16,0	20,0

Почвы участка обладают малой емкостью поглощения – от 5,81 м-экв/100 г до 6,77 м-экв/100 г. Но все они солонцеваты или представлены солонцами. Абсолютное содержание поглощенного Na невелико, но на фоне низкой емкости поглощения этих почв относительное содержание его в составе поглощенных оснований составляет такие величины, что согласно существующей классификации эти почвы следует относить к солонцеватым разностям и солонцам. Почвы имеют щелочную реакцию, все они содержат общую щелочность в HCO_3^- выше 0,017%. Изреженная растительность не обогащает данные почвы значительной массой органического вещества. Отмершие растительные остатки под воздействием специфических климатических факторов подвергаются полной минерализации в условиях преобладания аэробных процессов. В процессе минерализации растительных остатков накапливается огромное количество зольных элементов, причем значительная часть приходится на долю щелочных элементов, в частности натрия. Как известно, натриевые соли не вымываются глубоко нисходящими токами влаги и создаются условия, при которых в бурых почвах развиваются солонцовые процессы. Необходимо отметить, что количество гумуса в бурых почвах незначительно и его распределение по почвенному профилю неравномерно. Мощность поверхностного горизонта на вершине и на слоне бугра Бэра незначительна и составляет 15 и 20 см соответственно. Этот горизонт подвержен влиянию внешних факторов, в том числе и климатических.

Нижележащие горизонты отличаются более плотным сложением, слоистостью, которая усиливается с глубиной. С глубиной так же наблюдается скопление солей. В почвенном профиле первой зоны, начиная с 20 см глубины, и во второй зоне, начиная с 40 см глубины, наблюдаются скопления мелких кристаллов солей, которые выделяются на буром фоне более белесоватой окраской. Данные скопления кристаллов солей свидетельствуют о наличии солонцового процесса. Наблюдается бурное вскипание от HCl. В данных почвенных горизонтах наблюдаются зерна гипса (табл. 3, 4, 5).

В условиях бэровского бугра перераспределение солей по почвенному профилю происходит под воздействием атмосферных осадков. Выше указывалось, что рассматриваемым почвам опытного участка присуща значительная щелочность, наличие нормальных карбонатов (сода) и эти почвы засолены легкорастворимыми солями.

Светло-бурые суглинистые почвы и суглинистые солонцы до глубины 0,5 м засолены значительно. От 0,5 до 1,0 м изучаемые почвы имеют суглинистый состав и значительно засолены водо-



растворимыми солями. По общему содержанию солей слабосолончаковаты, глубже 80 см их засоления увеличивается, и они становятся среднесолончаковатыми. Изучаемые почвы слабосолончаковые с поверхности, ниже – среде и сильно засолены.

Таблица 3

**Содержание средневзвешенного количества солей в почвах опытного участка
(% к весу)**

Глубина, см.	1 экологическая зона	2 экологическая зона
0-50	1,11	0,3
50-100	0,85	1,11

Таблица 4

**Засоление почв опытного участка 1 экологической зоны (% к абс. сухому весу
почвы)**

Глубина, см	Плотн. остат.	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺⁺
0-20	0,39	0,047	0,0048	0,118	0,044	0,004	0,005	0,131
20-45	0,17	0,057	0,0073	0,022	0,019	0,002	0,003	0,037
45-85	1,60	0,020	-	0,110	0,785	0,196	0,034	
85-150	1,32	0,020	-	0,373	0,216	0,040	0,027	

Таблица 5

**Засоление почв опытного участка 2 экологической зоны (% к абс. сухому весу
почвы)**

Глубина, см	Плотн. остат.	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺⁺
0-15	1,21	0,020	-	0,093	0,650	0,168	0,029	0,154
15-20	1,18	0,017	-	0,128	0,600	0,152	0,030	0,170
20-40	1,30	0,017	-	0,109	0,715	0,015	0,032	
40-100	1,13	0,017	-	0,022	0,472	0,009	0,033	
100-150	1,64	0,043	-	0,385	0,576	0,137	0,052	

Наибольшее количество легкорастворимых солей приходится на слой 20-45 (1 зона) и 15-20 (2 зона). Так содержание ионов CO₃, по всему почвенному профилю, для разных экологических зон различно. На вершине бугра концентрация ионов CO₃ уменьшается. В то же время на склоне мы наблюдаем незначительное изменение до метровой глубины и увеличение в 4 раза с глубиной. Результаты анализа показывают значительное изменение концентрации ионов Cl с глубиной в почвенном профиле двух зон.

Для почв изучаемого участка характерно наличие более плотного горизонта, характеризующегося изменением в сложении, появлением слоистости и разной степенью выраженности столбчатого-глыбистой структурой. Глубина залегания сцементированного слоя увеличивается с приближением к водоему. Данный горизонт является диагностическим признаком солонцеватой разности бурых почв. Наличие таких горизонтов, является результатом присутствия карбонатов и развития солонцового процесса. Необходимо отметить, что под данным более плотным горизонтом располагается менее плотный, но более засоленный горизонт.

Соответственно глубине залегания солонцового горизонта на опытном участке выделены корковые суглинисто-супесчаные солонцы, светло-бурые солонцеватые суглинистые почвы, глубокие



супесчано-суглинистые солонцы, корковые суглинистые солонцы и комплексы этих почв в разных сочетаниях.

Почвенная структура 3 экологической зоны отличается разнообразием гранулометрического состава. Наиболее тяжелый по гранулометрическому составу отличается верхний горизонт. Особенности миграционных процессов легкорастворимых солей находятся в тесной взаимосвязи с особенностями паводкового режима стационара. В весенне-летний период данная территория испытывает на себе влияние полых вод. С северной части участок омывается водами протоки Алгара, а с восточной – Кигач. После ухода паводковых вод почвы данной территории увлажнены. В результате снижения уровня грунтовых вод и изменением температурного режима почвы происходит изменение в миграции солей. Как видно из таблицы 6 легкорастворимые соли в основном содержатся в верхних горизонтах. В то же время, паводковые воды приносят изменения в механическую структуру почвенного горизонта. Верхний почвенный горизонт становится плотным.

Необходимо отметить, что данные типы почв формируются в результате дернового процесса почвообразования под воздействием травянистой растительности в условиях сезонного переувлажнения и периодического или постоянного капиллярного увлажнения. При почвообразовании данных типов почв участвуют как анаэробные, так и аэробные процессы. Близкое залегание грунтовых вод обеспечивают постоянное переувлажнение нижней части почвенного профиля, в результате чего интенсивно развиваются анаэробные процессы.

Библиографический список

1. Пучков М.Ю. Изучение особенностей почвенного покрова малолесопригодных территорий Астраханской области / М.Ю. Пучков, А.А. Усов / Экологические системы и приборы. – М., 2005. №9. – С. 18-19.
2. Пучков М.Ю. К вопросу об изучении качества почв как залога успешного проведения лесомелиоративных работ / М.Ю. Пучков, А.А. Усов, А.В. Сикорский / Современные аспекты экологии и экологического образования. Материалы Всероссийской конференции. 19-23 сентября 2005 г. – Казань, 2005. – С. 473-475.

УДК 631.46:504.54

ГЕОЭКОТОНЫ В ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСАХ ТЕРСКО-КУМСКОЙ НИЗМЕННОСТИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЛАНДШАФТА

© 2009. Гасанова З.У., Джалалова М.И.

Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН

По мере продвижения от уреза воды вглубь Терско-Кумской низменности сохраняется структура почвенно-растительных комплексов, индикаторное значение растительности снижается, формируется уже почвенный профиль геоэкотона.

Moving of marine edge to Tersko-Kumskaya lowland the structure of soil-vegetation complexes is kept. The importance of plant indication decreases, the soil profile of geoecotone is formed.

Ключевые слова: геоэкотон, наземный ландшафт, аквальный ландшафт.

Геоэкотоны или переходные области давно привлекают внимание исследователей; являясь неотъемлемой составляющей природных ландшафтов, геоэкотоны обуславливают динамику саморегулируемых природных систем, обеспечивая стабильность ландшафтов. Наибольшее проявление



ние геоэкотонов различного иерархического уровня характерно для динамически неустойчивых территорий, таких как Прикаспийская низменность, формируемая трансгрессивно-регрессивным режимом Каспийского моря. Определение «геоэкотон» развилось из представления об экотоне, впервые введенном в научную практику в 1905 г. Ф. Клементсом [20], для отражения взаимоотношений граничащих растительных ассоциаций, тогда как геоэкотоны образуются вследствие взаимоотношения граничащих ландшафтов и их элементов. Ландшафтные границы определяют иерархическую структуру связей и взаимодействий между ландшафтными комплексами, в силу того, что влияют на направление и свойства латеральных вещественно-энергетических и информационных потоков, осуществляющих взаимодействия [4]. Переходные области в природных ландшафтах, их функции, структура, динамика достаточно подробно освещены в ряде работ [2, 3, 6, 9, 15, 16]. Геоэкотоны прибрежной полосы Каспийского моря ранее рассматривались в рамках изучения почвенно-растительных комплексов в условиях динамики Каспийского моря [1, 13, 14, 18], проанализированы физико-химические [11, 19], гидрофизические [7] свойства почв вследствие затопления, дана оценка эволюции почвенного покрова приморской полосы [10, 17], дана характеристика последствий трансгрессивно-регрессивной деятельности Каспия для береговой зоны и экологической обстановки в целом [5].

Геоэкотоны Терско-Кумской низменности, отражающие внутренние связи наземного ландшафта и его элементов, ранее специально не изучались. Терско-Кумская низменность показательна с точки зрения развития переходных областей, по сути являясь геоэкотоном зонального уровня между зоной степей и зоной пустынь в условиях динамичного уровня режима Каспийского моря. В настоящее время динамика моря находится в стадии трансгрессии. Самый высокий уровень установился в 1995 г. – минус 26,61 м [12].

Цель настоящей работы: на примере Терско-Кумской низменности дать сравнительную характеристику геоэкотонов почвенно-растительных комплексов двух уровней организации: наземно-аквального в системе ландшафт аллювиально-морская равнина – аквальный ландшафт; внутриландшафтного наземного в системе фация эоловый бугор – ландшафт аллювиально-морская равнина.

Объекты исследования: 8-километровый почвенно-растительный профиль (ПРП) приморской полосы (Кизлярский залив) и 160-метровый ПРП в 20 км к западу от берега залива (район Прикумского вала).

Наземно-аквальный ПРП (рис. 1, табл. 1) в системе суша-море можно подразделить на следующие зоны:

- элювиальная зона вековой и полувековой цикличности затопления с наложенным эоловым литогенезом;
- зона транзита многолетней цикличности затопления;
- геоэкотон: 1) геоэкотон среднегодовой и годовой цикличности затопления, 2) молодой геоэкотон сезонной, месячной, недельной цикличности затопления;
- аквальный ландшафт.

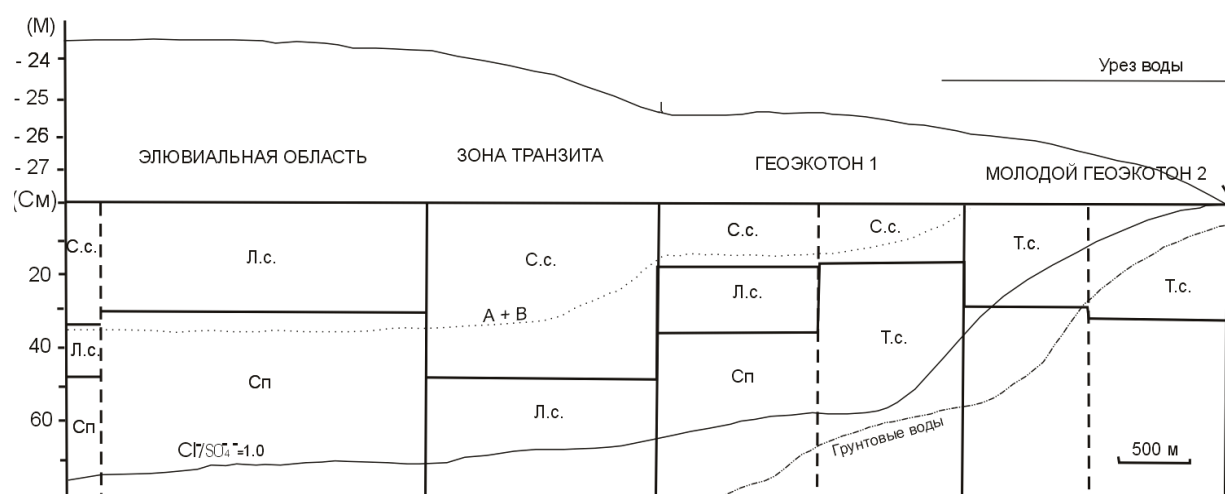


Рис. 1. Почвенный ряд в системе суша-море. Условные обозначения соответствуют рис. 2.

Элювиальная зона (выноса) представляет собой очень пологую поверхность с уклоном $i=0.0007$. Для этой полосы характерен полупустынный ландшафт. Почва светло-каштановая солонцевато-солончаковая легкосуглинистая. Грунтовые воды находятся на глубине до 3 м. Засоление профиля хлоридно-сульфатное, степень засоления средняя. Растительность в основном полынно-эфемеровая в комплексе с полынно-солянковыми и многолетнесолянковыми ценозами. Общее проективное покрытие (ПП) достигает 40%.

Зона транзита характеризуется максимальным уклоном – $i=0.0023$. Почвы лугово-каштановые солончаковые среднесуглинистые. Грунтовые воды находятся на глубине 1,0-1,2 м. Тип засоления хлоридно-сульфатный, степень засоления очень сильная. Растительность представлена однолетне-многолетнесолянковыми ценозами с участием эфемеров. Общее ПП – 40-50%.



Таблица 1

**Встречаемость основных доминантов в почвенно-растительном комплексе
ландшафтного уровня
в системе море-суша. Жизненные формы: о. - однолетники; мн. - многолетни-
ки**

Элювиальная область	Suaeda microphilla, о. Alyssum desertorum мн. Kochia prostrata, мн. Artemisia taurica, мн. Tamarix hohenackeri, мн. Petrosimonia brachiata, о. Salsola dendroides, мн.	Petrosimonia oppositifolia, о. Poa bulbosa, мн. Eremopyrum orientale, о. Alhagi pseudalhagi, мн. Frankenia hirsuta, мн. Anisantha tectorum, о.
Транзитная об- ласть	Petrosimonia brachiata, о. Salsola dendroides, мн. Petrosimonia oppositifolia, о. Poa bulbosa, мн. Eremopyrum orientale, о. Alhagi pseudalhagi, мн.	Frankenia hirsuta, мн. Anisantha tectorum, о. Filago vulgaris, о. Polygonum aviculare, о. Limonium meyeri, мн. Salicornia europaea, о.
Геоэкотон 1	Tamarix hohenackeri, мн. Petrosimonia brachiata, о. Salsola dendroides, мн. Petrosimonia oppositifolia, о. Poa bulbosa, мн. Filago vulgaris, о. Polygonum aviculare, о. Frankenia hirsuta, мн. Limonium meyeri, мн.	Salicornia europaea, о. Salsola oppositifolia, о. Halocnemum strobilaceum, мн. Halimione verrucifera, мн. Puccinellia gigantea, мн. Aeluropus littoralis, мн. Phragmites australis, мн. Tripolium vulgare, мн. Eremopyrum orientale, о.
Молодой геоэкотон 2	Tamarix hohenackeri, мн. Petrosimonia brachiata, о. Frankenia hirsuta, мн. Limonium meyeri, мн. Salicornia europaea, о. Halimione verrucifera, мн. Puccinellia gigantea, мн.	Aeluropus littoralis, мн. Phragmites australis, мн. Tripolium vulgare, мн. Scirpus lacustris, мн. Typha angustifolia, мн.

Геоэкотон 1 слабонаклонен – $i=0.0009$. Почвы – луговой солончак примитивный среднесуглинистый. Ландшафт имеет черты полноценного лугово-степного комплекса. Засоление профиля хлоридно-сульфатное, степень засоления очень сильная. Высота грунтовых вод – 60-80 см. Основу растительности формирует лугово-солянковый комплекс, где наибольшая роль принадлежит полукустарничкам галофитам. Геоэкотон индицируется максимальным количеством видов растений (18) по сравнению с другими зонами. Общее ПП – 50-60%. Травостой одноярусный высотой 15-25 см.

Молодой геоэкотон 2 – зона непосредственного прямого контакта с морской водой, где происходит аккумуляция как с поверхности суши (горизонтальная миграция веществ из элювиальной зоны), так и при затоплении, также становится и зоной выноса при отступании морской воды. Уклон поверхности $i=0.001$. Почва – солончак луговой примитивный. В составе поверхностных отложений доминируют тяжёлые фракции (глина и тяжёлый суглинок), способствующие интенсивному накоплению легкорастворимых солей. Тип засоления сульфатно-хлоридный, степень засоления очень сильная. Растительные сообщества характеризуются чётко выраженной двуярусной структурой. В первом ярусе доминирует *Phragmites australis* высотой до 1,5 м, а также *Puccinellia gigantea* до 1 м с проективным покрытием до 10%. Основу травостоя во втором ярусе составляет *Salicornia europaea* с ПП до 90%. Общее ПП – до 35%.



В почвенных профилях геоэкотонов 1 и 2 повышается действие моря, что выражается в заметном подъеме линии паритета хлоридов и сульфатов, условно отделяющей нижележащие горизонты сульфатно-хлоридного засоления от вышележащих горизонтов хлоридно-сульфатного засоления.

Аквальный ландшафт – область затопленной суши с размываемыми верхними горизонтами почв, гниющей наземной растительностью, заселяемая морской флорой и фауной.

Структура наземно-аквального ПРП соотносится с гипсометрическим профилем. Растительный экотон прибрежной зоны характеризуется повышением видового разнообразия и особенностями жизненных форм растений: доминированием многолетников (до 70%) над однолетниками. В элювиальной и транзитной зонах участие многолетников ниже: 54,1% и 40% соответственно.

Наземный внутриландшафтный ПРП (рис. 2, табл. 2) в системе фация эоловый бугор – ландшафт аккумулятивно-морская равнина подразделяется на следующие зоны:

- элювиальная, эоловый литогенез;
- зона транзита, эоловый литогенез;
- геоэкотон тысячелетней цикличности затопления;
- аккумулятивно-морская равнина тысячелетней цикличности затопления.

Элювиальная область расположена на верхних склонах бугра. Уклон поверхности $i=0.004-0.009$. Почвы светло-каштановые легкосуглинистые, солончаковатые, тип засоления хлоридно-сульфатный. Степень засоления средняя. Высота грунтовых вод – 3,5-4 м. Растительность эфемерово-попынная, доминанты *Artemisia taurica*, *Kochia prostrata*, *Camphorosma monspeliacum*. Проективное покрытие – 40%.

Транзитная зона приходится на южные склоны бугра. Уклон $i=0.024$. Почвы светло-каштановые легкосуглинистые, слабозасоленные, солончаковатые, соотношение хлоридов и сульфатов примерно одинаково. Высота грунтовых вод – 1,5-2 м. Видовой состав растительности тот же, что и в элювиальной области, отличается сравнительно повышенным проективным покрытием – 60% в основном за счёт эфемеров.

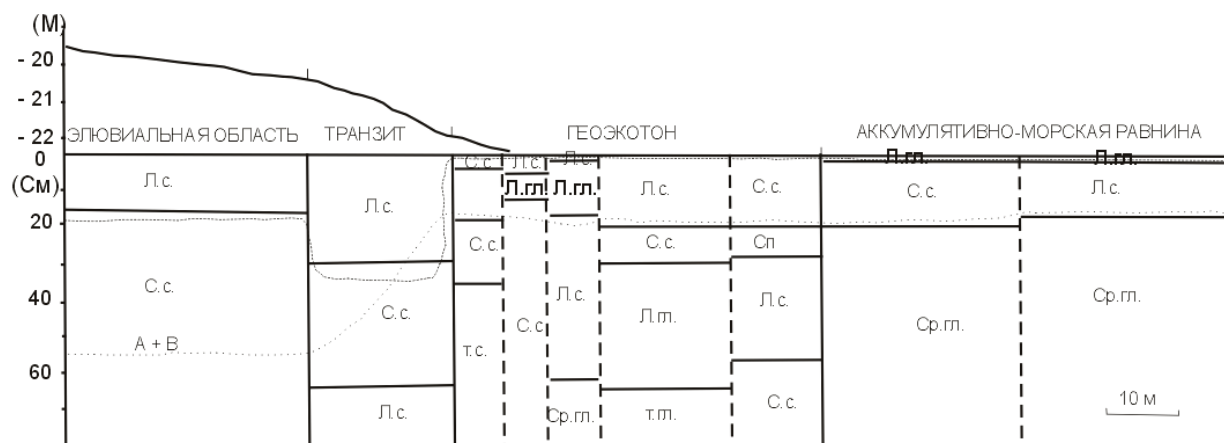


Рис. 2. Почвенный ряд в системе эоловый бугор – аккумулятивно-морская равнина

Условные обозначения: л.с. – легкий суглинок; с.с. – средний суглинок; т.с. – тяжелый суглинок;

л.гл. – легкая глина; ср.гл. – средняя глина; т.гл. – тяжелая глина.

Таблица 2

Встречаемость основных доминантов в почвенно-растительном комплексе внутриландшафтного уровня в системе эоловый бугор – аллювиально-морская равнина

Элювиальная и транзитная области	<i>Artemisia taurica</i> , мн. <i>Filaga orvense</i> , о. <i>Kochia prostrata</i> , мн.	<i>Poa bulbosa</i> , мн. <i>Camphorosma monspeliacum</i> , мн.
----------------------------------	---	---



Геоэкотон	Salsola crassa, о. Artemisia taurica, мн. Artemisia santonica, мн.	Aeluropus littoralis, мн. Bromus mollis, о. Petrosimonia oppositifolia, о.
Аллювиально-морская равнина	Aeluropus littoralis, мн. Artemisia santonica, мн. Limonium meyeri, мн.	Salsola crassa, мн. Halimione verruciferum, мн.

Геоэкотон – зона преимущественной аккумуляции веществ за счёт дополнительного поверхностного стока со склонов эолового бугра. Почвы представлены солонцами-солончаками, конфигурация ареалов которых определена морфологией склонов мезоповышения [8]. Гранулометрический состав верхней толщи почв варьирует от лёгкого и среднего суглинка до лёгкой глины. Тип засоления хлоридно-сульфатный. Степень засоления очень сильная. Существенно поднимается граница кипения карбонатов при воздействии на профиль 10-процентной соляной кислотой. Высота грунтовых вод – 1,40 м. Растительность представлена эфемерово-полынно-однолетнесолянковым комплексом, доминанты *Artemisia monogyna*, *Petrosimonia oppositifolia*. Проективное покрытие – 35-40%.

Аккумулятивно-морская равнина. Почвы – солончаки луговые в комплексе с луговыми засоленными почвами легко- и среднесуглинистые сульфатно-хлоридного очень сильного засоления. Высота грунтовых вод – 1,2 м. Почвы формируются под полынно-однолетнесолянковым комплексом (*Artemisia monogyna*, *Salsola crassa*). Проективное покрытие – 15-20%.

По сравнению с наземно-аквальным уровнем организации ландшафта на внутриландшафтном наземном уровне нет четкой дифференциации растительного комплекса по жизненным формам, собственно растительный экотон сужается, во время выпадения осадков наблюдается заметное увеличение растительной массы за счет злаковых по сравнению с зонами выноса и транзита.

Анализ почвенно-растительных комплексов наземно-аквального и наземного уровней организации ландшафта выявляет их единую структуру: элювиальная зона→зона транзита→геоэкотон. Для геоэктона в обоих случаях отмечается изменение в строении профиля: сужаются горизонты А+В в направлении от элювиальной области. Гранулометрический состав профилей почв прибрежной зоны довольно монотонен, на внутриландшафтном уровне в литологии профилей почв переходной области отмечается многослойность.

Выводы. Непосредственный контакт двух принципиально различающихся сред в системе суша-море обусловил формирование переходной области – геоэктона – наземно-аквального уровня организации ландшафта. С движением от береговой зоны вглубь континента влияние моря становится опосредованным через подпор грунтовых вод, переходные области формируются уже на внутриландшафтном наземном уровне. В процессе эволюции сохраняется структура почвенно-растительного комплекса, сужается растительный экотон, на наземном уровне формируется уже почвенный профиль геоэктона – солонец-солончак.

Изучение геоэктонов разных уровней организации ландшафта и учет их особенностей позволяют оптимизировать использование ландшафтов и свести к минимуму возможные негативные последствия человеческой деятельности.

Библиографический список

1. Алиев Н.-К. К., Абдурахманов Г.М., Мунгиев А.А., Гаджиев А.А. Экологические проблемы бассейна Каспия. – Махачкала: Дагпресс, 1997. – 160 с.
2. Аридные экосистемы. – М., 2006. Т. 12. № 30-31. – 132 с.
3. Бобра Т.В. К вопросу о понятиях «граница»-«экотон»-«геоэкотон» в географии. http://www.nbuv.gov.ua/Articles/KultNar/knp79/pdf/knp79_7-12.pdf.
4. Бобра Т.В. Анализ ландшафтных границ Юго-Восточного Крыма. <http://www.lib.ua-ru.net/inode/p-2/18032.html>.
5. Бутаев А.М. Каспий: загадки уровня. – Махачкала, 1998. – 70 с. http://www.caspiy.net/dir3/level/kaspy4_1.html.
6. Географические границы. – М.: Изд-во МГУ, 1982. – 128 с.
7. Гарунов А.А. Изменение гидрофизических свойств почв приморской полосы в результате подъёма уровня Каспийского моря // Биологические проблемы и перспективы их изучения в регионах Каспийского моря. – Махачкала: ДНЦ РАН, 1999. – С. 75-77.
8. Гасанова З.У. К вопросу влияния рельефа на формирование солонцов-солончаков в составе почвенного покрова Терско-Кумской низменности // Биологические проблемы и перспективы их изучения в регионах Каспийского моря. – Махачкала: ДНЦ РАН, 1999. – С. 68-71.
9. Залетаев В.С. Экологически дестабилизированная среда. – М.: Наука, 1989. – 150 с.
10. Залибеков З.Г.



Опыт экологического анализа почвенного покрова Дагестана. – Махачкала: ДНЦ РАН, 1995. – 140 с. **11.** За-
либеков З.Г., Усманов Р.З., Котенко М.Е., Загидова Р.М., Бийболатова З.Д. Почвенные ресурсы аридных эко-
систем Западного Прикаспия // Биологические проблемы и перспективы их изучения в регионах Каспийского
моря. – Махачкала: ДНЦ РАН, 1999. – С. 27-36. **12.** Зонн И.С. 300 лет на Каспии. – М.: ООО «Эдель-М», 2001.
– 96 с. **13.** Кулешова Л.В. Формирование берегового экотона в связи с колебаниями уровня Каспийского
моря // Экотоны в биосфере. – М.: РАСХН, 1997. – С. 312-320. **14.** Кулешова Л.В. Очаговые изменения расти-
тельности на побережье Каспийского моря как индикатор трансформации среды // Микроочаговые процес-
сы-индикаторы дестабилизированной среды. – М.: РАСХН, 2000. – С. 138-149. **15.** Сочава В.Б. Растительный
покров на тематических картах. – Новосибирск: Наука, 1979. – 190 с. **16.** Экотоны в биосфере. – М.: РАСХН,
1997. – 329 с. **17.** Стасюк Н.В. Динамика почвенного покрова дельты Терека. – Махачкала: ДНЦ РАН, 2005. –
193 с. **18.** Юсуфов С.К. Изменения в береговой зоне Каспийского моря на примере биоиндикаторов // Геооло-
гия и минерально-сырьевые ресурсы Южного федерального округа. – Махачкала: РАН ДНЦ, 2006. – С. 182-
183. **19.** Яхияев М.А., Салихов Ш.К., Рамазанова Н.И., Ахмедова З.Н., Гарунов А.А. Мониторинг продуктивно-
сти пастбищных экосистем северо-западного побережья Каспийского моря // Юг России. 2007. № 4. – С. 101-
109. **20.** Clements F.E. Research methods in ecology. – Lincoln, Neb.: University Pub. Co., 1905. 334p.

УДК 575.174.04

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕНЕТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ДИФФЕРЕНЦИАЦИЮ ПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ ПОРОД ОВЕЦ

© 2009. **Рабазанов Н.И., Кадиев А.К.**
Дагестанский государственный университет
Северо-Кавказский государственный налоговый институт

Рассмотрено формирование генетической структуры популяций некоторых пород овец Се-
верного Кавказа по антигенам групп крови под воздействием экологических факторов места
разведения и наследственности исходных пород, использованных в процессе их выведения.
Определен индекс генетического сходства между этими популяциями.

Formation of genetic structure of populations of some breeds of sheep of the North Caucasus on
antigenes of blood types under the influence of ecological factors of a place of cultivation and a
heredity of the initial breeds used in the course of their deducing is considered. The index of
genetic similarity between these populations is defined.

Ключевые слова: группы крови, антигены, индекс сходства, частота встречаемости, гене-
тическое сходство.

В процессе выведения и совершенствования пород селекционная работа в комплексе с эко-
логическими условиями места разведения животных ведет к формированию определенной генетиче-
ской структуры популяций [2-5]. По мнению некоторых специалистов [1, 6] одним из наиболее ин-
формативных методов оценки направленности и динамики популяционных процессов является им-
муногенетический анализ.

В выведении основных мериносовых пород овец Северного Кавказа, таких как грозненская
тонкорунная и маньчжский меринос, в качестве одной из исходных пород был использован австра-
лийский меринос. В связи с этим для определения динамики генетических процессов, имевших ме-
сто в процессе выведения этих пород, большой научный и практический интерес представляет срав-
нение спектра групп крови, характеризующих овец ставропольской породы, австралийских, грознен-
ских и маньчжских мериносов (табл. 1). Для популяции австралийских мериносов характерна высо-
кая частота встречаемости антигенных факторов Bb, Da (0,512...0,567). Достаточно высокую часто-



ту распространенности имеют аллели Aa, Ab, Bg, Ca, Cb, Ma, R (0,368...0,443); Be, Bc, Bi (0,249...0,289). Наименьшая встречаемость характерна для фактора Bd (0,025).

У ставропольской породы до «прилития крови» австралийских баранов (1985 г.) наблюдалась значительная концентрация Aa, Bb, Cb, R антигенов (0,485...0,560). Встречаемость факторов системы B-Bd, Bi, Bg колебалась в пределах от 0,253 до 0,350. Низкое значение частоты распространенности имели антигены Be, Ca, O (0,015...0,190).

Таблица 1

Группы крови овец различных пород

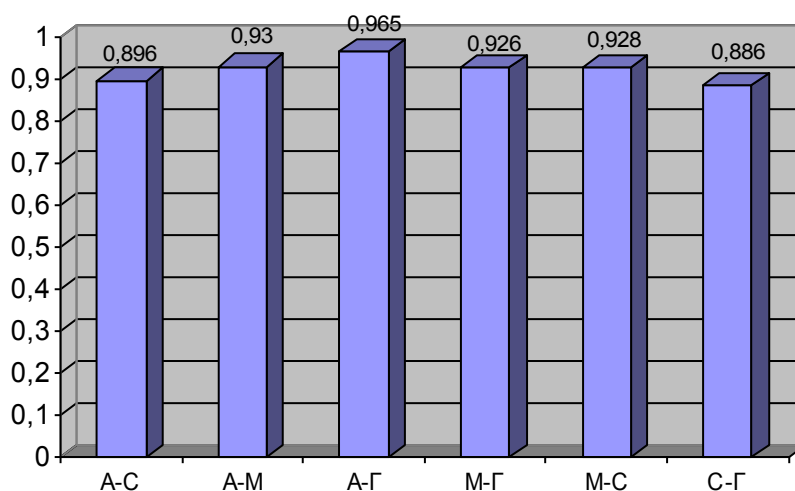
Породы	Антигены эритроцитов													
	Системы													
	A		B						M	C		D	R - O - I	
	Aa	Ab	Bb	Be	Bd	Bi	Bg	Bc	Ma	Ca	Cb	Da	R	O - I
Манычский меринос (n=1491)	0,524	0,266	0,411	0,312	0,238	0,154	0,349	0,264	0,280	0,235	0,468	0,246	0,494	0,186
Ставропольская до прилития крови (n=222)	0,560	0,083	0,524	0,015	0,253	0,330	0,320	0,350	0,200	0,190	0,485	0,223	0,523	0,114
Австралийский меринос (n=209)	0,443	0,393	0,512	0,249	0,025	0,259	0,383	0,289	0,368	0,433	0,428	0,567	0,398	0,180
Грозненская тонкорунная (n=650)	0,476	0,357	0,497	0,286	0,130	0,261	0,369	0,305	0,316	0,381	0,432	0,411	0,429	0,178

Овцы породы манычский меринос имеют, как и следовало ожидать, частоты встречаемости антигенов, близкие к средним значениям частот исходных пород с некоторым смещением в ту или иную сторону. В этой популяции встречается большое количество животных-носителей Aa, Bb, Cb, R факторов (0,312...0,348). Антигены Ab, Bd, Bc, Ma, Ca, Da уступают по частоте встречаемости первым и имеют очень близкие значения (0,238...0,266). По распространенности некоторых антигенов (Bc и O-I) она превосходит обе исходные родительские породы (Be – 0,312, тогда как у родительских пород – 0,249 и 0,015), других, напротив, имеют значения ниже наименьшего у исходных пород (Bb – 0,411 против 0,512 и 0,524; Bi – 0,154 против 0,259 и 0,330; Bc – 0,264 против 0,289 и 0,350, соответственно), что, возможно, обусловлено направленностью селекционной работы и связанными с ней генетико-автоматическими процессами.

Таблица 2

Индексы генетического сходства между породами

Породы	Манычский меринос	Ставропольская	Австралийский меринос
Ставропольская	0,928 ± 0,007		
Австралийский меринос	0,930 ± 0,008	0,869 ± 0,010	
Грозненская тонкорунная	0,926 ± 0,011	0,886 ± 0,015	0,965 ± 0,007



А – австралийский меринос; С – ставропольская; М – маньчский меринос; Г – грозненская

Рис. 1 Межпородное генетическое сходство по антигенам групп крови

Популяция маньчского мериноса достоверно отличается ($P < 0,001$; $P < 0,05$) от исходной ставропольской по ряду антигенных факторов крови: Ab, Bb, Be, Bi, Bc, Ma, O. Особенно заметный сдвиг наблюдается в динамике встречаемости антигена Ab. В ставропольской породе он имеет частоту встречаемости, равную 0,083, тогда как у маньчской породы значительно выше – 0,266. А по другим антигенам (Aa, Ab, Bi, Ma и особенно Bd, Da) она также достоверно отличается от австралийских мериносов.

Более близка к австралийским мериносам по антигенному составу и их распространенности в популяции грозненская тонкорунная порода. Хотя и имеются отклонения по встречаемости аллелей антигенов, они ни в одном случае не достигают достоверного уровня. Этот факт становится понятным, если учесть, что австралийские мериносы были одной из исходных пород, которая была использована для выведения грозненской тонкорунной и впоследствии неоднократно прибегали к использованию производителей этой породы для улучшения хозяйственных и других биологических качеств новой породы (большой завоз производителей австралийской породы производился в 1970 и 1985 гг.). Уровень кровности по австралийским мериносам некоторых групп особей грозненской породы доходит до $\frac{3}{4}$ и более. В связи с этим более четко прослеживается генетическое сходство грозненской породы с австралийскими мериносами, чем с маньчскими (табл. 2).

По уровню генетического сходства породы распределились следующим образом: наиболее сходную наследственность имеют грозненские и австралийские мериносы; на втором месте – маньчские и австралийские мериносы. Близкое к этому значение имеет генетическое сходство маньчской породы со ставропольской и грозненской породами (рис. 1).

Наиболее отдаленными друг от друга оказались австралийский меринос и ставропольская порода. Анализ индексов антигенного сходства овец племенных заводов маньчского и австралийского мериносов показывает, что наибольший генетический сдвиг под влиянием «австрализации» произошел в популяции племязавода им. Ленина. Стада племязаводов «Россия» и «Маньч» находятся практически на одинаковом уровне генетического сходства с австралийским мериносом. Следует отметить, что особи племязавода им. Ленина равноудалены как от австралийских, так и от ставропольских и грозненских овец. Животные племязаводов «Россия» и «Маньч» проявляют больше сходства с материнской (ставропольской) породой. Они более близки с грозненской породой, чем с самими австралийскими овцами.



Отмеченный факт объясняется, по-видимому, тем, что в племязаводе им. Ленина «прилитие крови» австралийских мериносов было длительнее и интенсивнее, чем в других хозяйствах.

Полиморфизм большого количества генетических систем белков крови и эритроцитарных антигенов, их кодоминантный характер наследования позволяют установить степень участия заводских пород в процессе выведения новых. Исследование основных групп крови разных популяций овец манычский меринос показало, что антигены Aa, Bb, Bg, Cb, R встречаются чаще других (0,349-0,524), а Vi и O являются наиболее редко встречающимися (0,154-0,186). Ab, Be, Bd, Bc, Ma, Ca, Da – занимают промежуточное положение (0,235-0,315) (табл. 3).

Таблица 3

**Внутрипородная дифференциация эритроцитарных антигенов
в популяции овец манычский меринос**

Племенные заво- ды	Антигены эритроцитов													
	Системы													
	A		B						M	C		D	R - O	
	Aa	Ab	Bb	Be	Bd	Bi	Bg	Bc	Ma	Ca	Cb	Da	R	O
к-з им.Ленина (n=630)	0,47 6	0,26 1	0,49 0	0,23 8	0,21 7	0,15 7	0,35 8	0,22 3	0,31 9	0,14 7	0,48 0	0,27 7	0,49 6	0,22 8
к-з «Россия» (n=446)	0,56 7	0,29 1	0,33 2	0,32 2	0,25 5	0,13 4	0,34 3	0,30 9	0,25 7	0,27 3	0,47 0	0,22 1	0,49 7	0,17 9
к-з «Маныч» (n=415)	0,55 1	0,27 7	0,37 9	0,33 0	0,25 1	0,17 1	0,34 2	0,27 9	0,24 5	0,32 7	0,44 8	0,22 4	0,48 6	0,13 0
в среднем по по- роде (n=1491)	0,52 4	0,26 6	0,41 1	0,31 2	0,23 8	0,15 4	0,34 9	0,26 4	0,28 0	0,23 5	0,46 8	0,24 6	0,49 4	0,18 6

По материалам Утиной М.И. (1996 г)

Популяции овец разных заводов-репродукторов этой породы статистически достоверно различаются ($P < 0,001$; $P < 0,05$) по концентрации аллелей отдельных антигенных факторов групп крови (bb, Ca, O). Это, возможно, обусловлено, с одной стороны, случайными различиями в исходном материале (группы племенных производителей), с другой – различиями в экологических условиях и методах селекции овец.

Овцы племенного завода им. Ленина достоверно различаются от животных племязаводов «Россия» и «Маныч» по частоте встречаемости 9-ти эритроцитарных антигенов: Aa, Bb, Be, Bd, Bc, Ma, Ca, Da, O, в то время как популяции последних двух заводов имеют достоверные различия в распространении 4-х факторов: Bb, Bg, Ca, O. Высокую степень вариабельности имеют аллели Aa (0,476...0,567), Be (0,238...0,330), Ma (0,245...0,319), Ca (0,147...0,327), O (0,130...0,228).



Таблица 4

Индексы антигенного сходства

Хозяйства	им. Ленина	«Россия»	«Маныч»
«Россия»	0,977 ± 0,007		
«Маныч»	0,956 ± 0,009	0,995 ± 0,011	
Манычский меринос в среднем	0,991 ± 0,009	0,994 ± 0,009	0,994 ± 0,009

Несмотря на имеющиеся некоторые различия в антигенах групп крови наблюдается высокое иммуногенетическое сходство изученных популяций ($r > 0,96$).

Популяции овец ПЗ «Россия» и «Маныч» составляют один кластер, и генетическая дистанция между ними не превышает 0,005 (табл. 4). Несколько больше различий у популяций ПЗ им. Ленина от овец первых двух хозяйств. Генетические дистанции между ними составляют 0,023 и 0,040 (рис. 2).

Обнаруженные внутривидовые различия свидетельствуют о наличии специфики генетических процессов в заводах, обусловленных как разным уровнем селекции, так и, возможно, адаптационными способностями животных с определенными генотипами к конкретным условиям места разведения. Это способствует созданию и поддержанию достаточного генетического разнообразия популяций в пределах породы, при которой возможно ее совершенствование: поддержание высокой жизнеспособности и улучшение продуктивности.

Таким образом, формирование генетической структуры популяций овец зависит от многих факторов, основным из которых является генетический материал исходного поголовья, сформировавшийся в результате непосредственного воздействия экологических условий места разведения популяции, направления селекции, а также генетико-автоматических процессов, сопутствующих селекции и, в целом, эволюции популяций и видов.

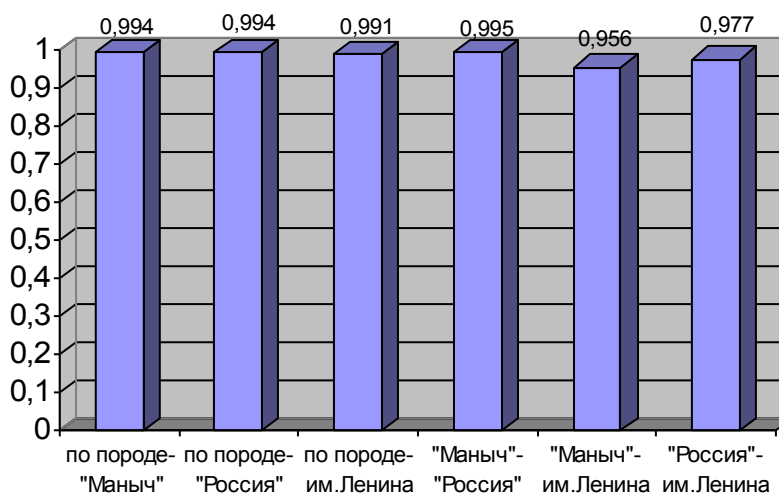


Рис. 2. Антигенное сходство между популяциями овец манычский меринос

Библиографический список

1. Машуров А.М., Сигитдинов Ф.А., Деева В.С. Микрофилогенез некоторых линий уральского скота // Сиб. вестник с.-х. науки. – 1992. – №2. – С.74-76.
2. Рогоушкова Н.И., Васенова А.Ф. Иммунобиологическая характеристика овец алтайской тонкорунной породы и определение сочетаемости родительских пар // Пути увеличения продуктов животноводства в Западной Сибири. – Новосибирск, 1975. – С.38-40.
3. Татевосян С.С. Эффективность подбора овец по показателю иммуногенетической сочетаемости родительских пар // Тез. докл. – Ереван, 1977.
4. Татевосян С.С., Алексанян С.С. Результаты внесения иммунобиологического метода подбора в овце-



водстве // Вопросы интенсификации животноводства в Арм. ССР. – Абовян, 1986. – С.44-50. 5. Тихонов В.Н. Использование групп крови при селекции животных. – М.: Колос, 1967. – 392 с. 6. Тихонов В.Н. Иммуногенетика и биохимический полиморфизм домашних и диких свиней. – Новосибирск: Наука, 1991. – 303с.

УДК 575.174.015.3

ПОПУЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ПОЛИМОРФИЗМА БЕЛКОВЫХ ФРАКЦИЙ МОЛОКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

© 2009. Кадиев А.К.

Северо-Кавказский государственный налоговый институт

Исследована генетическая структура разных популяций крупного рогатого скота по наследственному полиморфизму белков молока. Проведен сравнительный анализ распространенности генетических вариантов полиморфных белков и частот аллелей разных локусов как в внутрипородных популяциях, так и в популяциях разных пород. Вычислены индексы генетического сходства по типам лактопротеинов.

The genetic structure of different populations of a horned cattle on hereditary polymorphism of fibers of milk is investigated. The comparative analysis of prevalence of genetic variants of polymorphic fibers and frequencies allele's different loci both in interbreeds populations, and in populations of different breeds is carried out. Indexes of genetic similarity on type's lactoproteins are calculated.

Ключевые слова: казеин, лактоглобулин, аллель, локус, популяции, индекс сходства.

Установление генетической природы полиморфизма белковых компонентов молока позволяет провести анализ встречаемости отдельных генотипов и частот аллелей в популяциях скота [1-4]. Разнообразие вариантов встречаемых генотипов находится в прямой зависимости от генофонда предыдущего поколения. В связи с этим представляется возможным судить о закономерности или случайности наблюдаемого отклонения от теоретически ожидаемого распределения в соответствии с законом Харди-Вайнберга.

Вычисление модельного распределения генотипов основывается на равновероятном сочетании гамет со всеми встречающимися в популяции аллелями гена полиморфного белка, их одинаковой жизнеспособности и отсутствии эколого-адаптивного или хозяйственно-производственного преимущества по признакам какого-либо генотипа над другими.

Для суждения о сходстве или различиях двух рядов чисел в математике принято несколько критериев. Наиболее часто употребляемыми в популяционной генетике следует назвать угол-фи, индекс сходства и критерий хи-квадрат. Последний показатель является основным критерием оценки при изучении распределений генотипов по полиморфным белкам. Он позволяет судить о характере наблюдаемого несоответствия в распределениях.

Исследования популяций крупного рогатого скота на содержание различных фракций белков молока выявили наличие различий между животными по α_{S1} -казеину, β -казеину и β -лактоглобулину [4-10].

По α_{S1} -казеиновому локусу у животных всех популяций было обнаружено только два фенотипа – BB, BC (табл.1). По другому локусу казеина – β -казеину в основном встречаются два типа β – Cn A, β - Cn AB.

Фенотипы, образованные с участием аллеля β – Cn^C: β – Cn C и β – Cn BC, не встречаются ни у одной обследованной популяции. Среди поголовья черно-пестрой породы с типом β – Cn AC встречаются только две особи: по одной в популяциях хозяйств им. Ватутина и «Прогресс». Подобная картина наблюдается и с типом β – Cn B: по одной особи в популяциях им. Васильева и Белгородский. В



отличие от них у симменталов и джерсейских помесей эти два типа β -казеина представлены (хотя и в небольшом количестве): β – Cn BB – 1,9% и 3,7% и β – Cn AC – 1,3% и 2,4% соответственно.

Таким образом, α_{S1} -казеин у исследованных животных контролируется двумя аллелями одного гена (α_{S1} – Cn^B, α_{S1} – Cn^C), а β -казеин – тремя (β – Cn^A, β – Cn^B, β – Cn^C).

Сопоставление фактического распределения генотипов с ожидаемым обнаруживает общую для почти всех популяций закономерность – некоторый избыток гетерозигот BC по α_{S1} – казеиновому локусу и гетерозигот AB по β -казеиновому локусу. Исключение составляет β -казеин популяций черно-пестрого и помесного джерсейского скота ОСЖ «Терезино», по которому обнаружен недостаток гетерозигот при очень незначительном избытке гомозигот по β – Cn^A.



Таблица 1

Распределение генотипов и частот аллелей α_{S1} -казеинового локуса по хозяйствам

Порода	Хозяйства	кол-во жив-х	параметры	Распределение генотипов			χ^2	Частоты аллелей	
				ВВ	ВС	СС		$\alpha_{S1}-Cn^B$	$\alpha_{S1}-Cn^C$
Черно-пестрая	«Мытница» УСХА	223	Ф О	191 192,05	32 29,79	- 1,16	1,89	0,928	0,072
	им. Шевченко	47	Ф О	40 40,21	7 6,53	- 0,26	0,036	0,925	0,075
	им. Ватутина	93	Ф О	72 73,34	21 18,50	- 1,16	0,524	0,888	0,112
	«Прогресс»	70	Ф О	55 55,82	15 13,38	- 0,80	1,01	0,893	0,107
	«Тарасовский»	17	Ф О	14 14,14	3 2,73	- 0,13	0,295	0,912	0,088
	им. Васильева	57	Ф О	41 42,16	16 13,73	- 1,11	1,52	0,860	0,140
	«Белогородский»	74	Ф О	60 60,75	14 12,60	- 0,65	0,815	0,906	0,094
	ОСЖ «Терезино»	140	Ф О	115 116,19	25 22,70	- 1,11	1,355	0,911	0,089
	В среднем	721	Ф О	588 594,44	133 120,46	- 6,10	7,756	0,908	0,092
Симментальская	ОСЖ «Терезино»	158	Ф О	116 118,77	42 36,44	- 2,79	3,703	0,867	0,133
Джерсейские помеси	ОСЖ «Терезино»	82	Ф О	57 58,97	25 21,14	- 1,89	2,661	0,848	0,152

Сравнение фактического распределения типов $\alpha_{S1}-Cn$ и $\beta-Cn$ с теоретически ожидаемым на основании закона Харди-Вайнберга показало, что популяции скота всех пород в обследованных хозяйствах находятся в состоянии генетического равновесия ($P < 0,05$).

Характерным для исследованного поголовья всех хозяйств является значительное преобладание аллеломорфов $\alpha_{S1}-Cn^B$ и $\beta-Cn^A$ по сравнению с другими аллелями этих генов. Животные, имеющие тип $\alpha_{S1}-Cn^B$, составляют от 84,8% у джерсейских помесей, до 90,8% у черно-пестрого скота, а $\beta-Cn^A$ – от 82,3% до 89,8% соответственно. Популяция симменталов занимает промежуточное между ними положение.

Концентрация аллеля $\alpha_{S1}-Cn^B$ у разных популяций черно-пестрой породы колеблется в пределах 0,860-0,928, а $\alpha_{S1}-Cn^C$ – 0,072-0,140. В среднем по всему поголовью всех хозяйств частота аллеля $\alpha_{S1}-Cn^B$ равна 0,908, а аллеля $\alpha_{S1}-Cn^C$ – 0,092. Частота аллеля $\beta-Cn^A$ находится в пределах 0,886-0,925, а $\beta-Cn^B$ – 0,075-0,143. Концентрация аллеля $\beta-Cn^C$ была самой низкой и он был обнаружен только у особей популяций двух хозяйств: им. Ватутина (0,005) и «Прогресс» (0,007). В целом по всему исследованному поголовью животных частота аллеля $\beta-Cn^A$ равна 0,898, $\beta-Cn^B$ – 0,101, а частота аллеля $\beta-Cn^C$ составляла всего 0,001.

По β – лактоглобулиновому локусу в обследованных популяциях встречаются три основных типа: АА, АВ, ВВ. Тип АС обнаружен лишь у трех, а тип ВС у четырнадцати животных агрономической опытной станции «Мытница» УСХА (табл. 3).



Среди исследованного поголовья черно-пестрого скота тип $\beta - Lg AB$ имеют 47,85% животных, тип $\beta - Lg BB - 35,98\%$, а тип $\beta - Lg A - 13,26\%$. Все встречающиеся типы $\beta - Lg$ обусловлены тремя аллелями одного гена с кодоминантным характером взаимодействия: $\beta - Lg^A$, $\beta - Lg^B$, $\beta - Lg^C$.



Таблица 2

Распределение генотипов и частот аллелей β -казеинового локуса по хозяй-
ствам

Порода	Хозяйства	кол- во жив- х	пара- мет- ры	Распределение генотипов						χ^2	Частоты алле- лей		
				AA	BB	CC	AB	AC	BC		β - Cn ^A	β - Cn ^B	β - Cn ^C
Черно-пестрая	«Мытница» УСХА	223	Ф О	180 182,2 4	- 2,05	-	43 38,71	-	-	2,81	0,90 4	0,09 6	-
	им.Шевченко	47	Ф О	40 40,21	- 0,26	-	7 6,53	-	-	0,03 6	0,92 5	0,07 5	-
	им.Ватутина	93	Ф О	73 74,16	- 0,97	- 0,00 2	19 16,94	1 0,83	- 0,10	1,43 0	0,89 3	0,10 2	0,00 5
	«Прогресс»	70	Ф О	56 56,70	- 0,61	- 0,00 3	13 11,72	1 0,88	- 0,09	1,09 3	0,90 0	0,09 3	0,00 7
	«Тара- совский»	17	Ф О	13 13,46	- 0,21	-	4 3,33	-	-	0,36 6	0,89 0	0,11 0	-
	им.Васильева	57	Ф О	45 44,74	1 0,74	-	11 11,52	-	-	0,11 7	0,88 6	0,11 4	-
	«Белого- родский»	74	Ф О	59 58,88	1 0,86	-	14 14,26	-	-	0,23 5	0,89 2	0,10 8	-
	ОСЖ «Терези- но»	140	Ф О	110 102,8 3	- 2,86	-	30 34,31	-	-	3,89 6	0,85 7	0,14 3	-
	В среднем	721	Ф О	576 581,4 0	2 7,36	- 0,00 1	141 130,7 9	2 1,30	- 0,15	5,27 9	0,89 8	0,10 1	0,00 1
Симменталь- ская	ОСЖ «Терези- но»	158	Ф О	109 110,4 3	3 3,36	- 0,00 6	44 41,74	2 1,59	- 0,30	0,77 7	0,83 6	0,15 8	0,00 6
Джерсейские помеси	ОСЖ «Терези- но»	82	Ф О	56 55,54	3 2,23	- 0,01 2	21 22,27	2 1,62	- 0,32	0,76 4	0,82 3	0,16 5	0,01 2

Отдельные популяции имеют свои характерные особенности встречаемости аллелей. Если в целом по всем исследованным животным частота аллеля β - Lg^A составляет 0,386, то, например, в популяции «Тарасовский» она существенно выше – 0,560. Самый низкий показатель частоты этого аллеля характерен животным учхоза УСХА «Мытница» – 0,325. В целом во всех популяциях аллель β - Lg^B более распространен, а β - Lg^C встречается очень редко (0,038). Примерно такая же закономерность характерна и для других пород.

Популяции разных хозяйств также отличаются по встречаемости разных фенотипов по β - лактоглобулиновому локусу. Так, количество животных с типом β - Lg A в хозяйстве им. Шевченко составляет 25,6%, а среди животных популяции «Прогресс» – всего лишь 7,2%. Колебания по встречаемости типа β - Lg B в исследованных хозяйствах находятся в пределах от 11,8% («Тарасовский») до 41,8% («Белгородский»). В хозяйствах «Тарасовский» и «Прогресс» отмечена высокая концентрация типа АВ (64,8% и 61,4%), тогда как у животных хозяйства им. Шевченко он обнаружен с самой низкой концентрацией – 40,4%. Во всех исследованных популяциях более распространен гетерозиготный по β -лактоглобулинам А и В генотип (β - Lg^A β - Lg^B).



Собранный материал свидетельствует о существовании хорошего соответствия между фактическим и теоретически ожидаемым распределениями генотипов по β -лактоглобулиновому локусу в популяциях черно-пестрого скота всех хозяйств. Исключение составляет «Прогресс», где наблюдается достоверный сдвиг генного равновесия по этому локусу, обусловленный избытком относительно ожидаемого количества гетерозигот при недостатке обоих типов гомозигот (табл. 3). Можно отметить, что и в некоторых других хозяйствах наблюдается избыток гетерозигот.



Таблица 3

Распределение генотипов и частот аллелей β -лактоглобулинового локуса по хозяйствам

Порода	Хозяйства	кол-во жив-х	параметры	Распределение генотипов						χ^2	Частоты аллелей		
				AA	BB	CC	AB	AC	BC		β -Lg ^A	β -Lg ^B	β -Lg ^C
Черно-пестрая	«Мытница» УСХА	223	Ф О	24 23,5 6	88 90,4 9	- 0,32	94 92,3 2	3 5,5 1	14 10,8 0	2,53	0,325	0,63 7	0,038
	им. Шевченко	47	Ф О	12 9,82	16 13,8 6	- -	19 23,3 2	- -	- -	1,86	0,457	0,54 3	-
	им. Ватутина	93	Ф О	14 15,4 8	31 32,5 9	- -	48 44,9 3	- -	- -	0,23 1	0,408	0,59 2	-
	«Прогресс»	70	Ф О	5 10,0 6	22 26,9 9	- -	43 32,9 5	- -	- -	6,56 *	0,379	0,62 1	-
	«Тарасовский»	17	Ф О	4 5,33	2 3,29	- -	11 8,38	- -	- -	1,66	0,560	0,44 0	-
	им. Васильева	57	Ф О	10 10,1 0	19 19,1 1	- -	28 27,7 9	- -	- -	0,00 2	0,421	0,57 9	-
	«Белгородский»	74	Ф О	8 8,81	31 31,7 5	- -	35 33,4 4	- -	- -	0,99 3	0,345	0,65 5	-
	ОСЖ «Терезино»	140	Ф О	27 26,6 1	45 44,5 3	- -	68 68,8 5	- -	- -	0,02 2	0,436	0,56 4	-
	В среднем	721	Ф О	104 107, 43	254 261, 29	- 0,10 4	346 335, 08	3 6,6 8	14 10,4 2	4,01 0	0,386	0,60 2	0,012
Симментальская	ОСЖ «Терезино»	158	Ф О	34 32,4 2	46 44,7 2	- 0,03 6	73 76,1 5	2 2,1 5	3 2,52	0,38 9	0,453	0,53 2	0,015
Джерсейские помеси	ОСЖ «Терезино»	82	Ф О	20 19,0 5	22 21,5 0	- 0,00 3	39 40,4 7	- 0,4 7	1 0,50	0,83 5	0,482	0,51 2	0,006

Примечание: *- $P < 0,05$

Наличие аллеля β – Lg^C у животных черно-пестрой породы АОС «Мытница», вероятно, объясняется тем, что в родословных некоторых животных встречаются особи джерсейского происхождения. Популяции симментальского и помесного джерсейского скота, в основном, при той же картине распределения генотипов, что и у черно-пестрого, характеризуются наличием еще в небольших количествах гетерозиготных генотипов с участием аллеля β – Lg^C (β – Lg AC и β – Lg BC). Во всех популяциях (за исключением «Тарасовский») частота аллеля β – Lg^B выше чем β – Lg^A. Встречаемость β – Lg^C очень незначительна – около или менее 1%.

Сопоставление распределений фенотипов и частот аллелей отдельных локусов, проводимое многими исследователями, дает общее представление об относительной встречаемости вариантов, но не позволяет судить о степени их различия.



В математике известно несколько критериев, характеризующих различия (сходства) рядов переменных. Сравнение рядов распределения генотипов полиморфных локусов молока с использованием критерия χ^2 показывает, что популяции черно-пестрого скота обнаруживаются в распределении генотипов β -лактоглобулинового локуса и, в отдельных случаях, α_{S1} -казеинового локуса. Что касается β -казеинового локуса, то здесь прослеживается достаточно высокая степень совпадения рядов распределения.

Эти различия по β -лактоглобулину статистически достоверны между популяцией агрономической опытной станции «Мытница» УСХА с одной стороны и популяциями хозяйств им. Шевченко, им. Ватутина ($P < 0,05$) и ОСЖ «Терезино» ($P < 0,001$) с другой, близки к достоверным с популяцией «Прогресс». Близки к достоверным различия в распределениях генотипов и между популяциями хозяйств им. Шевченко и «Прогресс». В остальных случаях различия носят случайный характер.



Таблица 4

**Показатели соответствия (χ^2) между распределением генотипов в популяциях
черно-пестрой породы
по полиморфным белкам молока**

Хозяйства	Типы белков	Хозяйства							
		d f	им. Шевченко	им. Ватутина	«Прогресс»	«Тарасовский»	им. Васильева	«Белогородский»	«Терезино»
«Мытница»	α_{S1} -Cn	1	0,0	3,2	1,7	0,1	6,0*	0,9	0,8
	β - Cn	3	0,5	0,1	3,2	0,2	0,0	3,0	0,2
	β - Lg	4	9,8*	10,0*	8,8	5,7	7,0	6,5	17,2**
им. Шевченко	α_{S1} -Cn	1		1,2	0,4	4,9*	2,5	0,3	0,2
	β - Cn	3		1,2	0,9	0,7	1,2	1,0	0,9
	β - Lg	4		2,7	7,2	3,8	1,2	4,5	1,2
им. Ватутина	α_{S1} -Cn	1			0,0	0,1	0,6	0,3	0,8
	β - Cn	3			0,1	0,3	3,5	2,6	0,7
	β - Lg	4			1,9	3,0	0,1	1,5	0,7
«Прогресс»	α_{S1} -Cn	1				0,1	0,7	0,1	0,4
	β - Cn	3				0,5	2,6	1,0	1,6
	β - Lg	4				5,5	3,8	2,9	6,0
«Тарасовский»	α_{S1} -Cn	1					1,1	0,0	0,0
	β - Cn	3					0,4	0,4	0,0
	β - Lg	4					2,0	6,0	3,0
им. Васильева	α_{S1} -Cn	1						1,5	2,2
	β - Cn	3						0,1	2,4
	β - Lg	4						1,2	0,1
«Белогородский»	α_{S1} -Cn	1							0,0
	β - Cn	3							1,6
	β - Lg	4							3,3

Примечание: * - $P < 0,05$, ** - $P < 0,01$

При сопоставлении распределения вариантов β -лактоглобулина у животных исследованных популяций замечено, что в хозяйстве «Мытница» тип β - LgB встречается чаще (39,4%), чем в других хозяйствах (11,8-34,01%), за исключением «Белогородский» (41,9%), а тип β - LgA наоборот. Различия между популяциями хозяйств им. Шевченко и «Прогресс» по β -лактоглобулину обусловлены, в основном, тем, что в последнем высока доля гетерозигот, чем в первом, а гомозигот β - LgAA значительно меньше.

Статистически достоверные различия по α_{S1} -казеину получены только между популяциями АОС «Мытница» и им. Ватутина ($P < 0,05$) и между им. Шевченко и «Тарасовский» ($P < 0,05$).

В рядах распределения вариантов белков молока в популяциях разных пород также в некоторых случаях наблюдаются достоверные различия (табл.5). Черно-пестрый скот отличается по обоим казеиновым локусам от симменталов и джерсейских помесей.

Между двумя другими популяциями (симменталы и джерсейские помеси) наблюдаются расхождения, не выходящие за пределы случайных, то есть обнаруживается сходство в распределениях генотипов всех трех локусов.

Наблюдаемые отличия в распределениях α_{S1} -Cn обусловлены сравнительно более высокой встречаемостью типа α_{S1} -CnB у черно-пестрого скота (в 4,5 раз больше гетерозигот α_{S1} -CnBC), чем у других популяций (2-3 раза). По β -казеиновому локусу эти различия являются результатом высокой частоты встречаемости генотипа β -Cn^A β -Cn^A у первой популяции (в 4 раза чаще), чем второго



по распространенности генотипа β -Cn^A β -Cn^B. В других популяциях наблюдается только 2,5-кратное превосходство.

Имеющиеся расхождения по гену β -лактоглобулина связаны также со значительной разницей в частоте распространенности отдельных генотипов: у черно-пестрых доля β – Lg^A β – Lg^A в популяции составляет 14,4%, в то время как у других – 21-24%.

Таблица 5

Показатели соответствия (χ^2) рядов по полиморфным белкам молока популяций скота разных пород

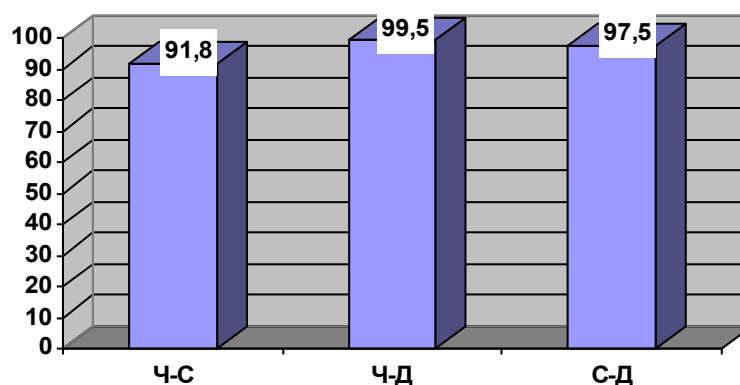
Популяции	Типы белков	df	Популяции	
			Симментальская	Джерсейские помеси
Черно-пестрая	α_{S1} - Cn	1	54*	6,8**
	β - Cn	3	14,4**	23,5***
	β - Lg	4	7,2	6,8
Симментальская	α_{S1} - Cn	1		0,4
	β - Cn	3		1,1
	β - Lg	4		1,5

Примечание: *– P<0,05, **– P<0,01, ***– P<0,001

Таким образом, различия между популяциями черно-пестрой породы по белковым локусам молока малозначительны. Они достигают заметной величины только в отдельных случаях по α_{S1} -казеину.

Анализ межпородных различий показывает, что по белкам молока нулевая гипотеза опровергается только при сравнении рядов распределения черно-пестрой породы с симменталами и джерсейскими по α_{S1} - и β -казеину. В остальных случаях наблюдается достаточная близость рядов генотипов.

Анализ генетического сходства между популяциями разных пород по локусам полиморфных белков молока обнаруживает еще более существенные различия (рис. 1). Они более значимы по полиморфным белкам крови между черно-пестрым скотом с одной стороны и симменталами и джерсейскими помесями – с другой (84,5% и 84,8%, 72,4% и 84,3%, соответственно). Следует отметить, что чем больше количество анализируемых локусов, тем меньше становится размах колебания этого показателя – он не менее 91,5% во всех вариантах расчетов.



Ч – черно-пестрая, С – симментальская, Д – джерсейские помеси.

Рис. 1. Индексы генетического сходства (%) между популяциями разных пород



Это свидетельствует о том, что заводские породы, возможно, в отдаленном прошлом имели общих предков, которые им передали сходную наследственность. Наивысшая степень генетической близости изменчивости проявляется между симменталами и джерсейскими помесями (97,5-99%) и между последними и швицами (98,6-98,9%).

Сравнение критериев χ^2 по распределению генотипов и индексов сходства, вычисленных с помощью коэффициента корреляции, показывает, что особой зависимости между ними не имеется. И это вполне объяснимо, так как показатель хи-квадрат характеризует степень соответствия в распределении фенотипов определенной генетической системы в разных выборках, а индекс сходства – сопряженную изменчивость частот аллелей. Известно, что частоты аллелей могут иметь одинаковые показатели при различном распределении фенотипов в данной системе.

Однако эти два метода могут быть использованы в одинаковой мере и будут отражать истинное состояние близости или отдаленности популяций по своей генетической природе, если распределения генотипов всех локусов будут подчиняться закону Харди-Вайнберга, т.е. локусы будут находиться в генетическом равновесии, что не всегда наблюдается.

Таким образом, для характеристики сходства (различия) между выборочными совокупностями животных по ряду локусов необходимо применять метод корреляции, а для подобного сравнения по отдельно взятому локусу (вероятно, не только с небольшими количествами аллелей) следует пользоваться вышеописанным методом хи-квадрат.

Библиографический список

1. *Голота Я.А., Сирацкий И.З.* Генетическое разнообразие белков сыворотки крови и молока у разных пород крупного рогатого скота, разводимого в Украинской ССР. Генетика и селекция на Украине. Материалы II съезда генетиков и селекционеров Украины. – Киев, 1971. – С. 37-38.
2. *Маринчук Г.Е.* Генетический полиморфизм белков молока некоторых пород крупного рогатого скота. Автореферат кандидатской диссертации. – Белая церковь, 1970.
3. *Олейник Е.И.* Генетический анализ полиморфизма белков крови и молока у крупного рогатого скота. Автореф. канд. дисс. – Краснодар, 1970.
4. *Петрушко С.А., Рокицкий П.Ф., Богданов Л.В.* Изучение генетического полиморфизма белков молока крупного рогатого скота. Некоторые вопросы теории и практики животноводства Белоруссии. – Жовино, 1968. – С. 46-54.
5. *Погоняйло Д.Н., Богданов Л.В.* Электрофоретическое изучение наследственных вариантов белков молока сельскохозяйственных животных в Белоруссии. Бета-лактоглобулины и α , β , κ -казеины коровьева молока. «Весці АН БССРю Сер. Сельскагас над. Н.» Изд. АН БССР. Сер. с.-х.н., №1, 1971. – С. 110-116.
6. *Прозора К.І.* До визначення генетичного поліморфізму білків молока у корів чорно-рядої породи. Тези доповідей першої республіканської конференції. Вид. – К.: Наукова думка, 1969.
7. *Садик А.Ф.* Біохімічний поліморфізм білків крові і молока, як метод контролю походження у великої рогатої худоби. «Наукові праці НДІ землеробства і тваринництва західних районів УРСР», 17, 1971. – С. 317-320.
8. *Сирацкий И.З., Лихобабина В.Н., Лихобабин Л.И.* Генетическая структура полиморфных белковых систем крови и молока черно-пестрого скота // Молекулярно-генетические маркеры животных. Тезисы докладов II междунар. конф. 15-17 мая. – Киев, 1996. – С. 41.
9. *Сокол И.І., Романов Л.І., Марчук І.Т.* Электрофоретичні типи бета-лактоглобуліну молока та їх генетичні особливості. Дослідження у тваринництві. Вип. 17. – Київ, 1969. – С. 72-77.
10. *Эйдригевич Е.В., Карножицкий В.В., Рыбачук Г.Н., Лапкин М.М.* Полиморфизм белков сыворотки крови и молока в связи с молочной продуктивностью // Исследования по иммуногенетике и бесхимическому полиморфизму сельскохозяйственных животных. Вип. 26. – Дубровцы, 1972. – С. 66-72.



МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

УДК 615.874:056.265.268(470.67)

РЕАБИЛИТАЦИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ С НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ ПИТАНИЯ, ПОЛУЧИВШИХ РАНЕНИЯ В ПЕРИОД ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ ОПЕРАЦИИ В ДАГЕСТАНЕ В 1999 ГОДУ

© 2009. **Амиров А.М.**

Государственный институт усовершенствования врачей МО РФ

В статье рассматриваются проблемы патогенетического механизма недостаточности питания у раненых, целесообразность применения сбалансированных смесей в их комплексном лечении. Выявлена положительная динамика большинства показателей психофизиологического состояния раненых при применении препарата «Нутридринк» в курсе клинической реабилитации. В динамике освещено улучшение всех исследованных показателей качества жизни раненых при проведении нутриционной поддержки.

The article deals with problems of patho-genetic mechanism of insufficiency of wounded people's feeding, practicability of the use of the balanced mixtures in their complex treatment. The positive dynamics of majority of factors of wounded people's psycho-physiological state when using the "Nutridrink" preparation in the course of their clinical rehabilitation has been revealed. In the dynamics the improvement of all studied factors of wounded people's life quality has been brought into the light during undertaking the nutritional support.

Ключевые слова: реабилитация, раненые, недостаточность питания.

Характер ведения современных войн и локальных конфликтов сопровождается возникновением боевых травм, которые характеризуются обширностью разрушения мягких тканей, высокой частотой развития системного ответа, в том числе развития недостаточности питания. Основными патогенетическими механизмами формирования недостаточности питания у раненых в периоде реконвалесценции травматической болезни являются метаболические нарушения, приводящие к развитию затяжной катаболической направленности обмена веществ [1, 3]. Важным компонентом недостаточности питания у раненых является дисбаланс в содержании макро- и микроэлементов, характеризующийся недостаточностью эссенциальных микроэлементов.

По данным литературы [2] включение в рацион питания раненых с различной висцеральной патологией полисубстратных сбалансированных питательных смесей, а также препаратов, содержащих эссенциальные микроэлементы, способствует положительной динамике основных показателей состояния питания, приводит к восстановлению алиментарного статуса.

В связи с тем, что у 36,2% наблюдаемых нами раненых имелась недостаточность питания и применение лечебных диет не восстанавливает трофический статус в полном объеме, в комплексное лечение раненых для нутриционной поддержки нами включена сбалансированная смесь «Нутридринк».

Рецептура смеси разработана и выпущена фирмой «Nutricia» (Голландия) и разрешена для использования в России (санитарно-эпидемиологическое заключение 77.99.02.916.Д.003552.06.01).

Смесь «Нутридринк» включает следующие ингредиенты: в одном литре смеси содержится 60 г белка, 186 г углеводов, 58 г жиров, что обеспечивает энергетическую ценность продукта, составляющую 1,5 ккал/мл. Препарат содержит все жизненно важные ингредиенты в оптимальном соотношении, пригодном для употребления как здоровыми, так и больными людьми. Источником белка являются высококачественные молочные белки-казеинаты 6 г/100 мл. Они отличаются высокой биоло-



гической ценностью и обеспечивают коррекцию нутритивной недостаточности. Источник жиров – смесь натуральных растительных масел 3,9 г/100 мл, которые удовлетворяют потребность организма в незаменимых полиненасыщенных жирных кислотах. В препарате полностью отсутствует холестерин. Источником углеводов является мальтодекстрин 12,3 г/100 мл, который легко усваивается даже при наличии хронических заболеваний органов пищеварения. Кислотность смеси близка к нейтральной (рН 6,6). Кроме этого, в сбалансированной смеси «Нутридринк» представлены витамины и необходимые микроэлементы в количествах, не превышающих суточные потребности взрослого организма. Они позволяют корректировать наиболее часто встречающиеся пищевые дефициты, избегая пиковых концентраций их в крови и препятствуя развитию ассоциированных заболеваний.

Изучение эффективности и переносимости препарата «Нутридринк» нами выполнено при динамическом наблюдении за 20 ранеными с недостаточностью питания. Все наблюдаемые пациенты находились на стационарном активном режиме в условиях окружного военного госпиталя (ОВГ) СКВО, получали общий стол (диета №15) и стандартную программу реабилитации. Курс препарата «Нутридринк» проводился в течение 14 дней в виде приема внутрь одной стандартной упаковки препарата (200 мл) после обеденного приема пищи.

Динамическое наблюдение за ранеными показало, что назначаемый питательный продукт хорошо переносился пациентами и оказывал положительное влияние на них. Они отмечали улучшение общего самочувствия, уменьшение утомляемости, улучшение сна, снижение раздражительности. В ходе двухнедельного курса приема смеси «Нутридринк» жалоб у раненых, связанных с приемом препарата, не возникало.

После окончания курса комплексной реабилитации с применением препарата «Нутридринк» нами проведено повторное исследование клинико-лабораторных, функциональных, соматометрических и психофизиологических показателей. Данные, полученные при контрольном исследовании, представлены в табл. 1, 2, 3, 4, 5 и рис. 1.

Таблица 1

Динамика лабораторных показателей у раненых в результате реабилитации с применением нутриционной поддержки (n =20)

Показатели	До лечения (M±m)	После лечения (M±m)
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,4±0,2	7,2±0,2
Эритроциты, 10 ¹² /л	3,9±0,3	4,71±0,1*
Гемоглобин, г/л	110,8±2,3	145,4±2,1*
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	270,1±10,7	261,9±10,4
Лимфоциты, %	32,1±1,6	35,6±1,3*
СОЭ, мм/ч	19,3±0,8	10,1±1,2*
АЛТ, МЕ	1,03±0,02	0,3±0,01
АСТ, МЕ	0,6±0,05	0,3±1,2*
Билирубин (мкмоль/л)	16,4±2,1	11,6±1,8*
Мочевина, ммоль/л	12,3±1,8	9,5±1,4
Креатинин, мкмоль/л	79,4±2,2	70,1±1,2
Глюкоза, ммоль/л	4,1±0,3	4,3±0,3
Общий белок, г/л	68,2±1,7	78,1±1,3*
Альбумины, г/л	33,7±1,2	36,1±0,2*
Калий, ммоль/л	4,5±0,2	4,3±0,1
Кальций, ммоль/л	2,73±0,1	2,89±0,2*
Магний, ммоль/л	1,0±0,02	1,2±0,01
Т-лимфоциты, %	40,1±1,5	49,6±1,3*
Т-хелперы, %	27,1±1,2	31,8±1,1*
Т-супрессоры, %	18,4±1,3	16,3±1,2
В-лимфоциты, %	26,4±1,4	25,8±1,5
Иммуноглобулины:		
А, г/ л	1,22±0,2	1,26±0,1



М, г/л	1,36±0,3	1,44±0,2
G, г/л	13,2±1,4	12,3±1,2
ЦИК, у.е.	74,6±2,3	62,4±2,1*

* – достоверность различия показателей ($p < 0,05$)

Как видно из данных контрольного лабораторного исследования, у раненых произошло достоверное увеличение количества эритроцитов и концентрации гемоглобина, что свидетельствует о компенсации анемии у раненых. Статистически достоверное снижение уровня активности ферментов АЛТ, АСТ и повышение уровня общего белка и альбуминов свидетельствуют об улучшении функционального состояния печени у раненых на фоне применения «Нутридринка». При исследовании иммунологического статуса отмечался достоверный прирост общего количества лимфоцитов, Т-лимфоцитов и Т-хелперов на фоне снижения количества Т-супрессоров, В-лимфоцитов, иммуноглобулинов G и уровня ЦИК. Полученные данные указывают на нормализацию клеточного и гуморального иммунитета у раненых на фоне проводимого лечения.

В группе раненых при приеме «Нутридринка» отмечена статистически достоверная положительная динамика всех соматометрических показателей: увеличение индекса массы тела (ИМТ), окружности плеча (ОП), тощей массы тела (ТМТ), процента содержания жира (ПСЖО) (табл. 2).

Таблица 2

Динамика соматометрических показателей у раненых в результате реабилитации с применением нутриционной поддержки (n =20)

Показатели	До лечения (М±m)	После лечения (М±m)
ИМТ, кг/м ²	17,9±0,5	19,9±0,2*
Окружность плеча, см	25,1±0,6	28,7±0,3*
Окружность мышц плеча, см	23,3±0,3	26,9±0,1*
Кожно-жировая складка трицепса, мм	5,8±0,3	6,5±0,2*
Тощая масса тела, кг	52,6±1,4	53,0±0,4*
Процент содержания жира, %	6,3±0,2	8,0±0,2*

* – достоверность различия показателей ($p < 0,05$)

Детальный анализ полученных данных показал, что полное восстановление показателей соматического пула белка отмечалось у раненых со среднетяжелым течением ТБ. У раненых с тяжелым течением ТБ имела место положительная динамика изучаемых показателей, но восстановления до нормальных величин не происходило, что, вероятно, требует увеличения сроков проведения и объемов нутриционной поддержки у данной категории раненых. После проведения лечения с применением нутриционной поддержки проявления недостаточности питания компенсированы у 60,0% раненых (рис. 1).

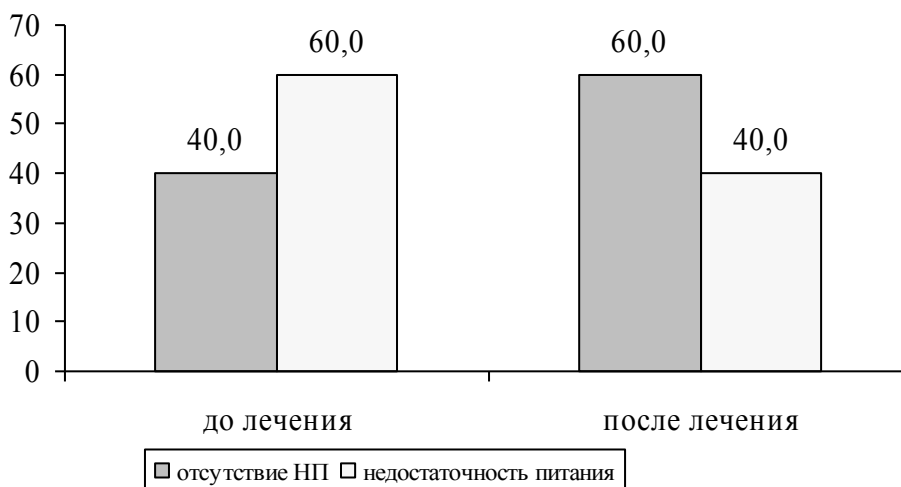


Рис. 1. Динамика частоты недостаточности питания у раненых при проведении нутриционной поддержки

На наш взгляд, вместе с соматометрическими большую ценность приобретают функциональные показатели раненых в динамике (табл. 3).

Таблица 3

Динамика показателей кардиореспираторной системы и вегетативной регуляции у раненых в результате реабилитации с применением нутриционной поддержки (n =20)

Показатели	До лечения (M±m)	После лечения (M±m)
ЧСС в мин.	84,6±1,4	72,8±1,2*
УО, мл	74,1±1,3	76,9±1,5
МО, л	7,16±0,03	6,04±0,05*
КСРЛЖ, см	3,59±0,04	3,29±0,02*
КДРЛЖ, см	5,20±0,05	5,08±0,03
ТЗСЛЖ, мм	10,03±0,04	9,11±0,02
ТМЖП, мм	9,05±0,06	8,92±0,05
Фракция выброса, %	53,8±1,1	59,6±1,2*
УИ, ед.	40,6±1,2	44,2±1,1*
СИ, л/мин · м ²	3,6±0,6	3,7±0,5
ЧД в 1 мин.	19,1±1,4	14,7±1,3*
ЖЕЛ, %	81,6±4,4	90,6±4,5
ФЖЕЛ, %	77,3±4,6	85,7±4,2
ОФВ ₁ , %	80,3±4,3	85,2±4,1
ОФВ ₁ /ЖЕЛ, %	72,3±4,5	76,6±4,4
МОС ₂₅₋₇₅ , %	75,2±4,1	82,5±4,5
МОС ₂₅ , %	76,3±4,2	81,4±4,3
МОС ₇₅ , %	78,9±4,7	84,8±4,5
МВЛ, %	73,5±3,5	87,6±3,3*
Мода, с	0,69±0,03	0,74±0,01*
Амплитуда моды, %	54,8±1,4	49,6±1,2*
Амплитуда разброса, с	0,13±0,02	0,14±0,05
Индекс напряжения, у.е.	339,5±9,7	211,2±10,1*
Индекс Кердо, у.е.	1,6±0,3	1,3±0,5
Индекс Хильдебранта, у.е.	7,4±0,5	3,7±0,3*



* – достоверность различия показателей ($p < 0,05$)

Таблица 4

Динамика психофизиологических показателей у раненых в результате реабилитации с применением нутриционной поддержки (n=20)

Методики	Показатели	До терапии ($M \pm m$)	После терапии ($M \pm m$)
САН	С	$3,21 \pm 0,12$	$4,34 \pm 0,11^*$
	А	$3,06 \pm 0,14$	$4,20 \pm 0,10^*$
	Н	$2,53 \pm 0,12$	$4,26 \pm 0,11^*$
УНП	Уровень невротизации	$38,35 \pm 2,32$	$30,60 \pm 2,05^*$
Тест Спилбергера-Ханина	Реактивная тревожность	$39,2 \pm 0,11$	$27,1 \pm 0,16^*$
Реакция на движущийся объект	Интегральный показатель	$0,462 \pm 0,05$	$0,541 \pm 0,03$
	СКО	$24,32 \pm 2,83$	$10,09 \pm 2,74^*$
Сложная сенсомоторная реакция	Среднее время реакции	$0,541 \pm 0,11$	$0,470 \pm 0,10$
	СКО	$0,272 \pm 0,04$	$0,069 \pm 0,03^*$

* – достоверность различия показателей ($p < 0,05$)

Таблица 5

Динамика показателей качества жизни у раненых в результате реабилитации с применением нутриционной поддержки (n=20)

Показатели (баллы)	До лечения ($M \pm m$)	После лечения ($M \pm m$)
Энергичность	$52,8 \pm 2,4$	$68,5 \pm 2,5^*$
Болевые ощущения	$82,7 \pm 2,3$	$86,4 \pm 2,4$
Эмоциональные реакции	$55,7 \pm 2,1$	$60,3 \pm 1,2^*$
Сон	$43,9 \pm 3,1$	$59,9 \pm 2,7^*$
Физическая активность	$76,1 \pm 2,4$	$94,2 \pm 2,2^*$

* – достоверность различия показателей ($p < 0,05$)

Так, при исследовании гемодинамики выявлено улучшение параметров внутрисердечной гемодинамики (достоверное снижение КСРЛЖ, КДРЛЖ, ТЗСЛЖ) и систолической функции сердца (достоверный прирост ФВ, УИ, СИ). На фоне купирования вегетативной дисфункции (достоверное снижение амплитуды моды, индексов напряжения и Хильдебранта) произошло достоверное снижение ЧСС и МО.

Выявленные физиологические сдвиги свидетельствуют об улучшении функционального состояния сердечно-сосудистой системы у наблюдаемых раненых. Достоверного прироста показателей ФВД не получено (табл. 3).

На фоне улучшения соматических и функциональных показателей отмечена положительная динамика большинства показателей психофизиологического состояния раненых (табл. 4), характеризующаяся достоверным увеличением уровней самочувствия, активности, настроения, снижением уровня невротизации и реактивной тревожности. Выявлено существенное улучшение оперативных психофизиологических функций у раненых в виде уменьшения времени сложной сенсомоторной реакции и увеличения реакции на движущийся объект. Произошло достоверное улучшение всех исследованных показателей качества жизни раненых (энергичности, сна, физической активности и др. (табл. 5).



Таким образом, характерной особенностью состояния питания у раненых с ТБ является развитие в большинстве случаев недостаточности питания по типу алиментарной кахексии или по смешанному типу. Применение несбалансированных рационов питания не восстанавливает трофический статус раненых в полной мере.

Проведение нутриционной поддержки в виде перорального приема сбалансированной питательной смеси «Нутридринк» способствовало положительной динамике показателей белкового метаболизма, функционального и психофизиологического состояния у раненых, что свидетельствует о целесообразности включения в реабилитационные программы сбалансированных питательных смесей.

Библиографический список

1. *Белякин С.А.* Комплексная медицинская реабилитация раненых с травматической болезнью, получивших ранения в ходе локальных военных конфликтов // Актуальные проблемы медицинской реабилитации. Сб. науч. тр. 6 ЦВКГ МО РФ. Т. 5. – М. – 2005. – С. 193-195.
2. *Ярошенко В.В.* и соавт. Медицинская реабилитация раненых с недостаточностью питания // Воен.-мед. журн. – 2005. – № 10. – С. 64-65.
3. *Щегольков А.М.* Применение пероральной питательной смеси «Нутридринк» в комплексной медицинской реабилитации раненых с синдромом посттравматической дистрофии // Вестник восстановительной медицины. – 2005. – № 3. – С. 58-62.



УДК 614

МЕДИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ, ПОЛУЧИВШИХ РАНЕНИЯ В ПЕРИОД ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ ОПЕРАЦИИ В ДАГЕСТАНЕ В 1999 ГОДУ

© 2009. **Ибрагимова А.С., Амиров А.М.**

Государственный институт усовершенствования врачей Минобороны
Российской Федерации
Медико-санитарная часть МВД по Республике Дагестан

Представлен опыт комплексной медико-психологической реабилитации 110 военнослужащих с последствиями боевых травм. Определены критерии предпочтительности при отборе методов реабилитации в зависимости от эффективности дифференцированного подхода к применению, их последовательности и длительности воздействия, сочетаемости. Показана высокая эффективность и целесообразность использования метода биоакустической психокоррекции в реабилитации раненых с различными уровнями нарушения психического здоровья.

The experience of the complex medico-psychological rehabilitation of 110 military men with consequences of the combat traumas is presented. The preferable criteria during the selection of rehabilitative methods depending on the efficiency of the differentiated approach to their use, sequence and duration of the influence, combinability have been defined. The high efficiency and practicability of the use of the method of the bio-acoustic psycho-correction in rehabilitations of wounded people with different levels of the breaches of psychic health has been shown.

Ключевые слова: реабилитация, раненые, биоакустическая коррекция, оптимизированная программа.

Медико-психологическая реабилитация 110 военнослужащих с последствиями боевых травм проводилась в лечебных отделениях окружного военного госпиталя (ОВГ) СКВО. После комплексного клинико-психологического и психофизиологического обследования проводились специальные (ориентированные) программы и индивидуальные комплексы восстановительных мероприятий.

Реабилитационные программы основывались на разработанных принципиальных положениях и базовых принципах медико-психологической реабилитации больных с пограничными психическими расстройствами и включали в себя методы медицинской, физической и психологической реабилитации [1].

При этом под базовой программой реабилитации в работе понималось сочетание трех групп классических методов медико-психологической реабилитации (методы психотерапии, психофармакологические средства, физические методы реабилитации), характеризующее комплексным применением методов в зависимости от уровня психического здоровья.

Изученные нами особенности психических расстройств у обследованных 110 военнослужащих позволили сформулировать следующие подходы к медико-психологической реабилитации раненых, пострадавших в боевых действиях:

1. Объем проведенных реабилитационных мероприятий для различных уровней психического здоровья определялся выраженностью патологии и отличался следующими особенностями:

– военнослужащим, вошедшим в первую группу (без признаков психической дезадаптации), содержание реабилитационных мероприятий ограничивалось назначением базовой программы реабилитации, включившей в себя витаминотерапию, индивидуальную психотерапию (индивидуальные беседы), ЛФК, а также проведение физиотерапевтического лечения, направленного на устранение болезненных проявлений, связанных с полученным ранением;



– для второй группы раненых с психологическими стрессовыми реакциями, составивших большинство обследованного контингента, помимо выше отмеченных методов для устранения психологических стрессовых реакций потребовалось использовать дополнительно: психофармакологические средства (транквилизаторы и ноотропы, седативные и стимулирующие средства растительного происхождения), методы групповой психотерапии, аутогенной тренировки, музыкотерапии;

– к третьей группы военнослужащих с патологическими психогенными реакциями дополнительно к программе, использованной в предыдущих группах, применялись нейрорелептики и антидепрессанты, методики аутогенной тренировки, иглорефлексотерапия;

– для купирования посттравматических стрессовых расстройств (четвертая группа) дополнительно использовались методы косвенного внушения и полирецепторная терморелаксация;

– в пятой группе военнослужащих с патологическим уровнем психических расстройств применялись все перечисленные методы реабилитации.

2. При назначении психофармакологических средств применительно ко всему контингенту обследованных военнослужащих наиболее часто применялись средства растительного происхождения, преимущественно седативной направленности, транквилизаторы, ноотропные средства, причем нейрорелептики и антидепрессанты использовались только в 4-й и 5-й группах.

Среди психотерапевтических методов индивидуальная психотерапия применялась ко всему контингенту, среди других методов предпочтение отдавалось аутогенной тренировке, групповой психотерапии, музыкотерапии.

Из физических методов воздействия всем военнослужащим назначались лечебная физкультура, электролечение, массаж, водолечение.

3. Критерием предпочтительности при отборе методов реабилитации явилась их эффективность в сочетании с дифференцированным подходом к применению. При этом учитывались, в первую очередь, выраженность психических нарушений, а также особенности соматического статуса каждого военнослужащего, включенного в ту или другую группу, личностные установки раненых на проведение реабилитационного лечения и данные клинических и патопсихологических исследований.

4. Выбор последовательности методов воздействия, длительности их применения, сочетаемости, режимов обуславливался динамикой имеющихся расстройств и задачами госпитального этапа реабилитации.

Разумеется, представленные особенности медицинской реабилитации могут быть взяты только за основу, меняясь в зависимости от контингента, клинико-психопатологических проявлений и конкретных целей восстановительного лечения на госпитальном этапе.

Учитывая то, что в фазе реконвалесценции травматической болезни у подавляющего большинства раненых сохраняются психологические нарушения, возникшие после ранения, нами оптимизирована обычная (стандартная) реабилитационная программа за счет применения в комплексной медицинской реабилитации нового метода биоакустической психокоррекции.

Метод биоакустической психокоррекции (БАП) разработан в Санкт-Петербургском институте экспериментальной медицины. В основе метода лежит принцип биологической обратной связи. В качестве параметра управления в данной процедуре используется интегральный показатель деятельности центральной нервной системы – электроэнцефалография (ЭЭГ). Сигнал обратной связи представлен в виде комплексного звукового образа, в котором сохранены частоты колебаний ЭЭГ во всех физиологически значимых диапазонах.

Подобное преобразование позволяет сохранить частотные и амплитудные соотношения сигналов биоэлектрической активности в сигнале обратной связи и, следовательно, повышает точность передачи информации человеку о волновой активности головного мозга. Данное преобразование повышает роль пациента в управлении собственным психофизиологическим состоянием.

По современным данным пространственная организация спонтанной электрической активности мозга тесно связана с различными функциональными состояниями. По-видимому, в процессе сеанса создаются условия для реорганизации функциональных связей в головном мозге за счет его резервов к пластическим перестройкам, происходит перестройка спектральных характеристик ЭЭГ и соответственно создается новое функциональное состояние. Прослушивание звукового образа, зави-



симого от биоэлектрической активности головного мозга, заставляет человека, как сознательно, так и бессознательно стремиться к наиболее приятному звучанию, что вызывает гармонизацию ЭЭГ и нормализацию состояния ЦНС, а также повышение ее адаптационных возможностей.

При проведении процедуры с помощью аппарата «Синхро-С» (Россия) пациент сидит в удобном кресле в затемненной комнате, оборудованной звукоизоляцией. Биоэлектрические потенциалы ЭЭГ отводятся от лобной, теменной и затылочной областей черепа. Дыхательные движения регистрируются с помощью механического датчика. На первом этапе пациенту предоставляется возможность в течение 5-7 минут прослушать звуковой образ собственного дыхания, что позволяет ему адаптироваться к процедуре и почувствовать связь между слышимой мелодией и реагированием собственного организма по частоте и глубине дыхания. На втором этапе пациент прослушивает собственные звуковые сигналы, синхронизированные с потенциалами головного мозга, что закрепляет установление связи. Общая длительность процедуры – 30-40 мин. Количество процедур на курс – 5-7.

До начала и после окончания курса биоакустической психокоррекции проводилась многомерная экспресс-оценка психоэмоционального состояния пациентов с использованием методик субъективного опроса, психологического и психофизиологического тестирования в условиях лаборатории медико-психологических исследований ОВГ СКВО.

При первичном психодиагностическом обследовании практически у всех пациентов были выявлены повышенная утомляемость, раздражительность, тревожность, психоэмоциональная лабильность и дискомфорт, плохой сон. После же окончания цикла процедур отмечалось улучшение общего самочувствия, качества ночного сна, уменьшение утомляемости, тревожности и уровня психоэмоциональной напряженности. Субъективные ощущения эффективности воздействий подтверждаются и данными электрофизиологического обследования (табл. 1).

В процессе проведения сеансов у всех пациентов происходило улучшение восприятия звукового образа посредством перестройки спектральных характеристик ЭЭГ, вследствие чего создавалось новое функциональное состояние ЦНС. Механизм положительного воздействия биоакустической психокоррекции, на наш взгляд, связан с предоставлением возможности каждому пациенту оптимизировать выбор тех характеристик ЭЭГ, которые наиболее эффективно регулируют собственное функциональное состояние. При этом предлагаемая процедура обеспечивала наиболее благоприятные условия для саморегуляции психогенных расстройств и заболеваний.

Таким образом, прослушивание музыкального образа, зависимо от биоэлектрической активности головного мозга, заставляет человека посредством сознательных волевых усилий и подсознательных установок стремиться к наиболее приятному звучанию, что вызывает гармонизацию ЭЭГ, нормализацию состояния психики и повышение ее адаптивных возможностей. Данный факт подтверждается и результатами объективных исследований: спектральной перестройкой ЭЭГ, улучшением состояния нейродинамических процессов, снижением уровня тревожности и невротизации (табл. 2).

Таблица 1

Изменение спектра мощности основных ритмов ЭЭГ при проведении биоакустической психокоррекции у раненых (n=30)

Ритмы ЭЭГ	До психокоррекции (M±t)	После психокоррекции (M±t)
Дельта-ритм	0,2 + 0,01	0,14 + 0,02
Тета-ритм	0,33 + 0,04	0,12 + 0,03*
Альфа-ритм	0,15 + 0,03	0,39 ± 0,02*
Бета-1-ритм	0,10 + 0,02	0,12 + 0,12
Бета-2-ритм	0,11 ± 0,02	0,13 + 0,04

* – достоверность различия показателей ($p < 0,05$)

Таблица 2

Психофизиологические показатели эффективности биоакустической коррекции у раненых (n = 30)



Методики	Показатели	До терапии (M±m)	После терапии (M±m)
САН	Самочувствие	3,24 ± 0,11	4,27 ± 0,10*
	Активность	3,16 ± 0,12	4,14 ± 0,13*
	Настроение	2,82 ± 0,14	3,98 ± 0,11*
УНП	Уровень невротизации	36,05 ± 5,20	31,62 ± 5,62
Тест Спилбергера-Ханина	Реактивная тревожность	38,7 ± 0,21	27,9 ± 0,36*
Реакция на движущийся объект	Интегральный показатель	0,498 ± 0,053	0,644 ± 0,064
Сложная сенсомоторная реакция	Среднее время реакции	0,445 ± 0,112	0,383 ± 0,174

* – достоверность различия показателей ($p < 0,05$)

Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности и целесообразности использования метода биоакустической психокоррекции в комплексной медицинской реабилитации раненых с различными уровнями нарушения психического здоровья.

Соматические заболевания, особенно у раненых, психологические и психопатологические реакции характеризуются общностью содержания страха потери той или иной жизненно важной функции [3]. Клиническая актуальность этих феноменов определяется не только личностными особенностями пациентов и степенью сохранности психического здоровья, но и клинико-динамическими характеристиками соматического заболевания.

Эти психологические, психопатологические и соматические реакции могут быть обозначены как психосоматические. Нейрофизиологической предпосылкой психосоматических расстройств является то, что «проводником» эмоциональных состояний в организме, посредником между ЦНС и внутренними органами выступает вегетативная нервная система, которая регулирует все жизненные процессы в организме. Особая ранимость вегетативной нервной системы не только при достаточной интенсивности аффекта – висцеро-вегетативные реакции возникают в ходе адаптации в ответ и на слабые эмоциональные стимулы [2, 4]. В связи с этим особую актуальность приобретает изучение динамики клинико-функциональных показателей у раненых в результате реабилитации по предложенной программе, направленной на коррекцию психо-эмоционального состояния раненых.

В табл. 3, 4 и рис. 1 приведены данные, характеризующие динамику основных клинико-функциональных показателей раненых, лечившихся по программе с учетом специфических вариантов психических расстройств и применением биоакустической психокоррекции.

Таблица 3

Результаты реабилитации раненых в условиях госпиталя по оптимизированной программе (динамика показателей кардиореспираторной системы и вегетативной регуляции) (n = 30)

Показатели	До лечения (M±m)	После лечения (M±m)
ЧСС в мин.	85,3±1,4	72,1±1,3*
УО, мл	75,4±1,6	78,4±1,4
МО, л	7,12±0,05	6,17±0,08*
КСРЛЖ, см	3,6±0,03	3,2±0,08*
КДРЛЖ, см	5,3±0,01	5,2±0,02
ТЗСЛЖ, мм	11,8±0,07	11,1±0,05
ТМЖП, мм	10,5±0,06	10,2±0,03
Фракция выброса, %	54,6±1,1	59,8±1,3*
УИ, ед.	42,6±1,8	43,2±1,9
СИ, л/мин · м ²	3,8±0,4	3,2±0,2*
ЧД в 1 мин.	20,1±1,3	16,3±1,2*
ЖЕЛ, %	80,4±4,3	89,5±4,7



ФЖЕЛ, %	78,9±4,6	86,7±4,4
ОФВ ₁ , %	82,3±4,7	84,2±4,3
ОФВ ₁ /ЖЕЛ, %	76,3±4,5	78,6±4,2
МОС ₂₅₋₇₅ , %	77,2±4,9	83,5±4,3
МОС ₂₅ , %	79,3±4,7	84,2±4,8
МОС ₇₅ , %	80,4±5,1	86,4±4,6
МВЛ, %	75,9±3,6	80,6±4,1
Мода, с	0,70±0,03	0,76±0,02*
Амплитуда моды, %	53,2±1,4	46,6±1,6*
Амплитуда разброса, с	0,12±0,03	0,14±0,04
Индекс напряжения, у.е.	331,4±10,4	203,5±11,6*
Индекс Кердо, у.е.	1,7±0,5	1,3±0,4
Индекс Хильдебранта, у.е.	7,6±0,7	4,0±0,3*

* – достоверность различия показателей ($p < 0,05$)

Таблица 4

**Результаты реабилитации раненых в условиях госпиталя по оптимизированной программе
(динамика показателей качества жизни) (n = 30)**

Показатели	До лечения (M±m)	После лечения (M±m)
Энергичность	56,71±3,25	63,5±2,1*
Болевые ощущения	83,3±2,43	86,1±2,2
Эмоциональные реакции	57,4±2,54	65,5±1,2*
Сон	46,7±3,6	60,8±2,3*
Физическая активность	85,4±1,3	92,7±1,1*

* – достоверность различия показателей ($p < 0,05$)

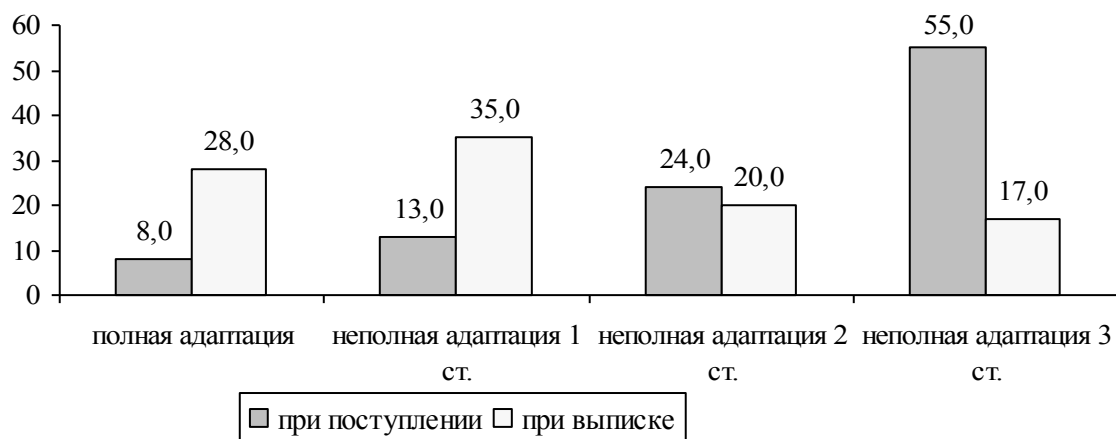


Рис. 1. Изменение адаптации у раненых под влиянием оптимизированной реабилитационной программы (n = 30)

Как видно из представленных данных, у раненых на фоне улучшения психоэмоционального состояния произошло существенное улучшение вегетативной регуляции деятельности внутренних органов, преимущественно за счет снижения симпатического и повышения парасимпатического тонуса, что подтверждается достоверным повышением моды, снижением амплитуды моды, индекса напряжения, индексов Кердо и Хильдебранта.

На фоне улучшения эмоционального состояния и купирования вегетативной дисфункции у раненых достоверно уменьшились ЧСС, минутный объем кровообращения, улучшилась систолическая



функция сердца (достоверное повышение ФВ и УО). Улучшились показатели функции внешнего дыхания, хотя и не достигли контрольного уровня.

При исследовании адаптации у раненых (рис. 1) выявлено значительное увеличение числа лиц с полной (с 8,0 до 28,0%) и неполной (с 13,0 до 35,0%) адаптацией 1 степени, снижение числа лиц с неполной адаптацией 2 и 3 степени (с 79,0 до 37,0%).

На фоне положительной динамики большинства исследуемых показателей у раненых отмечалось достоверное улучшение показателей качества жизни (энергичность, качество сна, эмоциональные реакции, физическая активность), что подтверждает ранее высказанное положение о доминирующей роли психологических расстройств над соматическими в формировании сложного комплекса последствий боевой травмы.

Таким образом, учет специфических вариантов психологических нарушений и психосоматических отношений у раненых в период реконвалесценции травматической болезни, целенаправленная коррекция этих нарушений, адекватный выбор психотерапевтических методов, дифференцированный подход к раненому в зависимости от характера и тяжести соматического заболевания способствуют более успешной реабилитации раненых, повышению их социальной активности и качества жизни, улучшению или восстановлению их профессионально важных качеств.

Библиографический список

1. Медицинская реабилитация в ВС РФ (методическое пособие для врачей) // Нервные и психические заболевания. Ч.3 / Под ред. Одинак М.М., Шмаря В.К. – М.: Воениздат, 2004. – 63 с.
2. Щегольков А.М. и соавт. Комплексная медицинская реабилитация раненых с травматической болезнью, получивших ранения в ходе локальных военных конфликтов // Актуальные проблемы медицинской реабилитации / Сб. научных трудов 6 ЦВКГ МО РФ. Т. 5. – М., 2005. – С. 196-199.
3. Ярошенко В.П., Рыбников О.Н., Щегольков А.М. Медико-психологическая реабилитация военнослужащих, участвующих в локальных конфликтах // Актуальные проблемы медицинской реабилитации / Сб. научных трудов 6 ЦВКГ МО РФ. Т.5. – М., 2005. – С. 175-179.
4. Ярошенко В.П. и соавт. Особенности медико-психологической реабилитации спецконтингентов в ходе учебно-боевой работы // Актуальные проблемы медицинской реабилитации / Сб. научных трудов 6 ЦВКГ МО РФ. Т.5. – М., 2005. – С. 193-195.

УДК 613.95.053.5(470.67)

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА АНТРОПОМЕТРИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

© 2009. Османов Р.О., Мусаева З.Г., Курбиева С.О., Мусаева М.В.
Дагестанский государственный педагогический университет

Результаты исследования показали прямую зависимость здоровья от благополучных условий воспитания, обучения в детских учреждениях, школах, все эти факторы оказывают влияние на рост, развитие и состояние здоровья детей и подростков в условиях Республики Дагестан.

The problems on questions of instability social-political situation, falling-off of production, drop of goods and services, inflation, unemployment, migration of the population - negatively influence upon anthropometric development of children and teenager of the Republic Dagestan.

Ключевые слова: условия воспитания, рост, развитие и состояние здоровья детей.

Охрана здоровья и обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия детского населения являются важнейшей государственной задачей. Проблемы по вопросам нестабильности социально-политической обстановки, негативных последствий перехода к рыночным отношениям, продолжающегося многоотраслевого спада производства, дороговизны товаров и услуг, инфляции, без-



работицы и вынужденной миграции населения, отрицательно влияющие на состояние здоровья, питания, материальное положение, образование, воспитание и организацию досуга детей, остались прежними и в 2008 г.

Необходимым условием сохранения и укрепления здоровья детского населения являются благоприятные условия воспитания, обучения в детских учреждениях, где дети проводят значительную часть своей жизни. Давно определено, что факторы среды в образовательных учреждениях оказывают существенное влияние на рост развитие и состояние здоровья подрастающего поколения и потому требуют внимания.

За последние 5 лет сохраняется устойчивая тенденция роста количества детских и подростковых учреждений (табл. 1). Ежегодно отмечается повышение количества дошкольных и общеобразовательных учреждений. Несмотря на ежегодный рост количества образовательных учреждений, сохраняется переуплотненность и увеличение сменности занятий в школах.

В некоторых школах республики переуплотненность составляет 55 %, занятия проводятся в 3 смены в 17, в 4 смены в 1 школах в связи, с чем не соблюдаются гигиенические рекомендации по составлению расписаний, оптимизации учебной нагрузки, перемены между занятиями сокращаются до 5-10 мин (гг. Махачкала, Дербент, Хасавюрт, Каспийск и др.). Ежегодно отмечается рост дошкольных учреждений. Количество учреждений для детей-сирот остается на уровне 2003 г.

Таблица 1

Количество детских и подростковых учреждений разного типа

Типы детских подростковых учреждений	2002	2003	2004	2005	2006	Тенденция
Детские и подростковые учреждения, всего	2524	2591	2670	2685	2737	+213
Дошкольные учреждения	541	564	581	585	598	+57
Общеобразовательные учреждения	1614	1648	1649	1654	1635	+21
Специальные (коррекционные) учреждения	18	19	17	17	17	-1
Учреждения для детей-сирот	9	10	10	10	10	+1
Учреждения начального и среднего профессионального образования	59	59	60	58	60	+1
Оздоровительные учреждения	131	119	117	141	122	9

В сравнении с 1996 г. отсутствует тенденция к росту подобных учреждений, в связи, с чем переуплотненность в них сохраняется, численность воспитанников превышает проектную.

Распределение детских и подростковых учреждений в Республике Дагестан по группам санитарно-эпидемиологического благополучия свидетельствует об улучшении ситуации: увеличивается количество детских и подростковых учреждений, относящихся к II группе при снижении их количества в III группе.

Наибольшее количество объектов, относящихся к III группе (неблагополучные), как и ранее, отмечено среди образовательных школ (35,6%) и дошкольных учреждений (21,2%).

По РД находится 2737 детских и подростковых учреждений, что на 52 объекта больше чем в 2005 г – I группы 362(14%) , 2 группы 1692 (62%), 3 группы 683 (24%).

Оправданно наибольшее внимание специалистов по гигиене детей и подростков уделяется образовательным, дошкольным и летним оздоровительным учреждениям. Поэтому наибольший удельный вес обследований с лабораторными исследованиями и инструментальными замерами отмечен при надзоре за данными типами детских учреждений (60,9%, 27,8% и 5% соответственно).

Установленное в ходе контроля состояние материально-технической базы детских и подростковых учреждений в Республике Дагестан в динамике с 2002 по 2006 гг. свидетельствует об улучшении ситуации в основном за счет закрытия неканализованных учреждений, без централизованного водоснабжения, находящихся в аварийном состоянии, и строительства новых (табл. 2).



Таблица 2

Материально-техническая база детских и подростковых учреждений РД за 2002-2006 гг.

Санитарно-техническое состояние учреждений	Удельный вес учреждений, имеющих неудовлетворительное санитарно-техническое состояние (%)				
	2002	2003	2004	2005	2006
требуют капитального ремонта	34	33	31	31	27
не канализованы	51	51	47	54	52
не имеют централизованного водоснабжения	40	40	38	32	31
не имеют централизованного отопления	29	29	28	25	24

Таблица 3

Распределение общеобразовательных учреждений по уровню санитарного благополучия за 2004- 2006 гг. (в % несоответствия)

Годы наблюдений	Всего	2005			Всего	2006		
УСБО		I	II	III		I	II	III
Общеобразовательные учреждения - школы в т.ч.	1643	134 8%	921 56%	588 36%	1634	223 13%	872 54%	539 33%
Город	178/ 10%	62 35%	69 38,6%	47 26,4%	187 12%	62 33,1%	97 52%	28 14,9%
Село	1465/ 90%	72/ 4,9%	852/ 58,1%	541/ 37%	1447/ 88%	161 11,5%	775 53,5%	511 35%

В республике функционирует 1634 образовательных учреждения. По уровню санитарного благополучия 13% образовательных учреждений относятся к I группе, 54% – к II группе, 33% – к III группе (табл. 3).

Из общего количества школ 187 (12%) школ расположены в городах, остальные 1447 (88%) в сельской местности из них 136(9,3%) малокомплектных школ. За счет закрытия малокомплектных школ (в 2006 г. закрыто 17 школ), строительства новых и проведения капитального ремонта в динамике за 2 года отмечается улучшение санитарно-гигиенического состояния школ по УСБО, а период с 2004 г. в РД построено и введено в эксплуатацию-34 образовательных учреждения (в. т.ч. в 2006 г. – 20) на 8028 ученических мест и 5 спортзалов на 1920 м² (табл. 4).

Таблица 4

Санитарно-техническое состояние общеобразовательных учреждений

	Всего	Школ	Не имеют централизованного водоснабжения		Не имеют централизованной канализации		Не имеют отопления	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006
Общеобразовательные учреждения - школы всего:	1643	1634	683/ 41,6%	663/ 40,6%	901/ 54,8%	883/ 54,0%	548/ 40,8%	521/ 31,8%
город	178/ 10,8%	187/ 11,4%	27/ 15,2%	24/ 12,8%	27/ 15,1%	25/ 13,4%	21/ 11,8%	17/ 9,1%
село	1465/ 89,2%	1447/ 88,5%	656/ 44,7%	639/ 44,1%	874/ 60%	858/ 59,2%	527/ 36%	504/ 34,8%

В динамике за 2 года уменьшилось количество школ не имеющих: централизованного водоснабжения – с 683 до 663, канализации – с 901 до 887, отопления – с 548 до 521, в т.ч в городской местности соответственно с 27 до 24, с 27 до 25, с 21 до 17. Тяжелое положение складывается в



образовательных учреждениях сельской местности, расположенных в нетиповых зданиях, не имеющих централизованного водоснабжения, канализации, соответствующих помещений для пищеблоков и столовых (табл. 5).

Таблица 5

Санитарно-гигиеническая характеристика общеобразовательных учреждений

Характеристика зданий	Здание типовое		Приспособленное		Требуют капитального ремонта		Требуют текущего ремонта	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006
Годы наблюдения	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006
Всего	506/ 30,7%	538/ 32,9%	1137/ 69,2%	1091/ 66,7%	337/ 20,5%	314/ 9,2%	342/ 20,8%	339/ 20,7%
Город	82/ 46%	102/ 54,5%	96/ 54%	75/ 40,1%	123/ 69,1%	117/ 62,5%	55/ 30,8%	70 37,4%
Село	424/ 29%	436/ 30,1%	1041/ 71%	1016/ 70,2%	214/ 14,6%	197/ 13,6%	287/ 19,5%	269 18,5%

В динамике за 2 года отмечается увеличение количества школ, расположенных в типовых зданиях в городской местности с 82 до 102, в сельской местности с 424 до 436, соответственно уменьшилось количество школ расположенных в нетиповых зданиях с 96 до 75 в городской местности и с 1041 до 1011 в сельской местности. Уменьшилось количество школ требующих капитального ремонта с 123 до 117 в городах, с 214 до 197 в сельской местности.

В настоящее время в Дагестане уделяется большое внимание управляемым инфекциям и профилактике детских инфекционных болезней, таких как дифтерия, полиомиелит, коклюш, столбняк, корь и туберкулез, которые могут быть причиной смерти или тяжелой и длительной инвалидности детей. Основным направлением в борьбе с этими инфекциями является своевременная вакцинация детей с использованием эффективных вакцин.

В связи с этим в Республике Дагестан последнее время проведен ряд организационных мероприятий, разработаны планы и реализуются программы иммунизации, пересмотрены и сокращены необоснованные противопоказания к проведению прививок, активизировалась работа медицинских работников с населением и средствами массовой информации по вопросам пропаганды вакцинопрофилактики.

В результате проведенных мероприятий в Республике Дагестан в 2005 году увеличилось количество привитых детей. Охват вакцинацией детей против дифтерии возрос с 81,8% в 2001 до 94,6% в 2002 г, против столбняка – с 70,7% до 94,6%, против коклюша – с 81,8% до 94,6%, против полиомиелита – с 77,3 до 91,7%. В 2004 г 96,3% родившихся детей получили БЦЖ (табл. 6, 7).

Таблица 6

Иммунизация детей Республики Дагестан 2004-2005гг.

Вакцинация	Годы									
	2001	2002	2003	2004	2005	2005	2005	2005	2005	2005
Из числа детей, которым в данном году исполнился 1 год. вакцинировано (%) против:										
дифтерии	87	9	97	6	87	1	81	8	94	6
столбняка	97	1	85	4	73	4	70	7	94	6
коклюша	94	9	97	6	87	1	81	8	94	6
полиомиелита	85	5	87	7			77	3	91	7
Из числа детей, которым исполнилось 2 года, вакцинировано (%) против:										
кори	91	9	79	1	73	9	97	4	83	7



Из числа родившихся детей получили(%): БЦЖ	100,0	88	2	85	4	69	1	96	3
---	-------	----	---	----	---	----	---	----	---

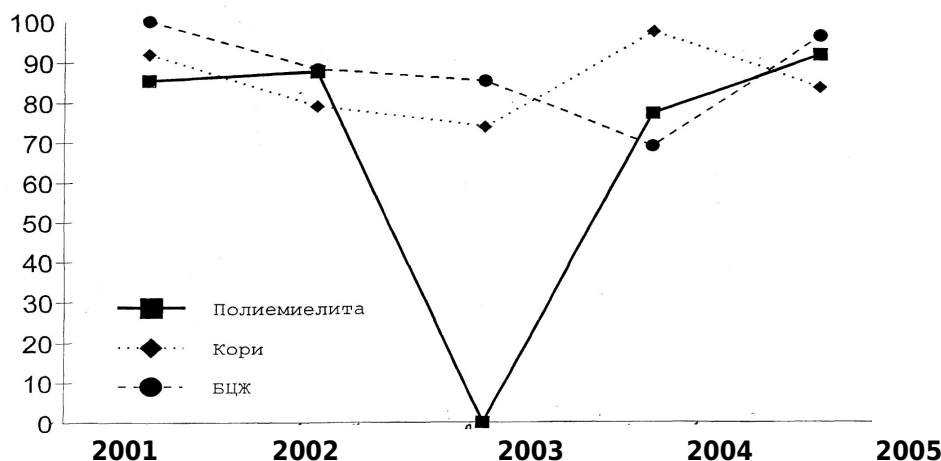


Рис. 7. Динамика вакцинации у детей в Республики Дагестан за 2001-2005 гг.

Учитывая большую долю смертности детей от инфекционных болезней, болезней органов дыхания в Республике Дагестан созданы соответствующие самостоятельные центры с конкретными задачами для обеспечения необходимыми мерами профилактики и лечения возможно более широких контингентов детей.

При этом следует также отметить, что в данном исследовании в большинстве семей (73%) питание ребёнка организовано, по мнению матери, плохо: 12,0-18,1% детей редко употребляют основные продукты питания, такие, как мясо, молоко, даже овощи и фрукты. В отдельных возрастных группах употребление этих продуктов не имеет значительных различий.

По мнению родителей, неуспеваемость их детей в половине случаев связана как с уровнем преподавания в школах, так и с состоянием здоровья ребёнка, в 11,3% случаев с семейными обстоятельствами.

Большинство родителей (81,4%) указали на те или иные трудности в семейной жизни, которые они связывают с:

- состоянием своего здоровья (в 22,2% случаев);
- загруженностью на работе (33,1%);
- загруженностью работой по домашнему хозяйству (34,2%);
- со злоупотреблением алкоголем отца ребенка (6,1%);
- с материальными трудностями (36,5%).

В связи с этим отмечено, что больные дети почти в три раза чаще имеют недостаточный вес, в девять раз чаще – отстают от своих сверстников по физической активности, чем здоровые дети.

Таким образом, по результатам исследования можно сделать **вывод**:

Полученные данные показывают, что необходимым условием сохранения и укрепления здоровья детского населения являются благоприятные условия воспитания, обучения в детских учреждениях, где дети проводят значительную часть своей жизни и факторы среды влияют на рост, развитие и состояние здоровья подрастающего поколения Республики Дагестан.

Библиографический список

1. Альжанова Б.Ж., Джусубалиева Т.М., Тастемирова Б.У. Снижение перинатальной смертности от врожденных пороков развития и наследственной патологии // Разработка и внедрение комплексной программы перинатальной диагностики врожденных пороков развития и наследственной патологии у плода. / IV съезд акушеров-гинекологов Казахстана. – Алма-Ата, 1991. – С. 65-66.
2. Антипенко Е.Н., Когут Н.Н. Результаты эпидемиологического изучения врожденных пороков развития у детей в городах с разным уровнем загрязне-



ния атмосферного воздуха // Вестник РАМН. – 1993. – N 3. – С. 32-36. 3. *Атаджанов Т.В., Юлдашев Б.И., Зайдуллаев В.Б.* Состояние показателей кислородотранспортной функции крови в зависимости от изменений гемодинамики у беременных при сочетании нефропатии и анемии // Матер. IV съезда акушер-гинекологов Узбекистана. Ташкент 15-16 мая 1995. – Ташкент, 1995. – С. 68. 4. *Атясова Т.Г., Гурьянова В.Ф., Письмарева Л.Н., Дзюбич Л.И.* Изменение состояния здоровья детей Чамзинского района Мордовии под влиянием экологической обстановки // Новые Технологии в педиатрии: / Материалы Конгресса педиатров России. – Москва, 19-21 апреля 1995 г. – М., 1995. – С. 8-9. 5. *Аубакирова А.Ж., Телеуова Т.Е., Ковалевская Е.И.* Выявляемость и характер врожденной офтальмопатологии у детей в Казахстане / Методические рекомендации. – Алма-Ата, 1989. – С. 11. 6. *Османов Р.О., Мусаева З.Г., Курбиева С.О.* Современное состояние и перспективы оценки влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья детского населения. // Юг России №2. – 2008. – Махачкала. – С.119-122. 7. *Османов Р.О.* Экологический мониторинг, социально-гигиенические условия жизни и биологические особенности у детей с разным уровнем здоровья по Республике Дагестан. // Юг России №3. 2008. – Махачкала. – С. 118-123.

УДК 612.1.014.42

ИЗМЕНЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В КРОВИ ЧЕЛОВЕКА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРОАКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ НЕРВНЫХ КЛЕТОК

© 2009. **Шаов М.Т., Шаова З.А., Пшикова О.В.**
Кабардино-Балкарский государственный университет

В статье приводятся данные о возможности дистанционного управления концентрацией углекислого газа в артериальной крови человека с помощью «голоса нейрона».

In article cited the data on an opportunity of distant control by concentration of carbonic gas in arterial blood of a human with the help «the voices of neuron».

Ключевые слова: дистанционное управление, концентрация углекислого газа, артериальная кровь.

Исследования в области экологической физиологии, направленные на изучение механизмов адаптации к экстремальным факторам окружающей среды и разработку способов повышения адаптационных возможностей организма, прошли сложный и длительный путь. Получены интересные результаты. Разработаны оригинальные способы адаптации: начиная от акклиматизации и кончая фармакологическими методами. Однако, несмотря на достигнутые научные результаты и разработанные способы адаптации организма, продолжительность жизни и здоровья человека за последние десятилетия в развитых странах существенно не увеличивается, а в России – даже снижается. В то же время физиологи считают, что продолжительность жизни человека в нормальных условиях могла бы достигнуть 130-140 лет. Следовательно, имеет место явное раздвоение: с одной стороны, мы свидетели научно-технического прогресса, с другой – происходит снижение уровня здоровья человека.

Из этой ситуации есть два выхода – это улучшение эндо- и экзозекологии человека. Улучшение экзозекологии человека потребует большое время и большие вложения. Эти процессы носят глобальный характер и мало зависят от каждого частного человека. Однако у каждого человека должна быть реальная возможность для улучшения собственной эндоэкологии. Ближе всего к этому стоит медицина, но эндоэкология человека становится ее объектом зачастую на терминальном этапе жизни. Есть и другая причина – до последних десятилетий в практическом здравоохранении основное внимание уделялось медикаментозным способам лечения заболеваний. К настоящему времени число лекарственных препаратов приближается к 100 000 наименований. Появились и проблемы, связанные с применением медикаментов – все чаще встречаются такие патологические состояния как ле-



карственная болезнь, иммунодефицит, аллергия и др.

В связи с этим в настоящее время явно повышается интерес к природным (натуропатическим) средствам профилактики и лечения заболеваний, а также повышения здоровья человека, т.е. его общего адаптационного потенциала. Именно к таким средствам относится предложенный в настоящей работе способ повышения адаптационного потенциала человека с помощью электроакустических сигналов, которые были позаимствованы у живой природы – нервных клеток коры головного мозга животных (крысы «Вистар»), находящихся в состоянии адаптации к условиям гипоксии.

Интегральной причиной большинства тяжелых заболеваний человека (гипертония, атеросклероз, рак и др.) является гипоксия – недостаточное снабжение кислородом клеток различных органов и нарушение из-за этого аэробной энергопродукции.

Так, при гипоксии (PO_2 в примембранной зоне клеток < 8 мм рт.ст.) гликолиз интенсифицируется и клетки начинают быстро и неуправляемо расти. При этом питательные вещества (сахара) быстро поглощаются, и соседние нормальные клетки начинают голодать. Этот процесс есть не что иное, как образование злокачественной опухоли. Происхождение гипертонических заболеваний также связано с гипоксией – вследствие дефицита кислорода в нервных клетках головного мозга происходит повышение артериального давления.

Гипоксия вызывается ухудшением кровоснабжения тканей организма: уменьшение кровотока по артериям и артериолам из-за сужения их просвета, замедление процесса передачи кислорода эритроцитами клеткам тканей. Эти изменения кровеносных сосудов и эритроцитов в спонтанных условиях возникают из-за недостаточности концентрации углекислого газа в крови. Важно то, что физиологическим показателем состояния кровоснабжения тканей организма может быть процентное содержание углекислого газа в артериальной крови [1]. Следовательно, управление уровнем CO_2 в артериальной крови человека – это ключ к управлению его адаптационным потенциалом.

Оптимальная концентрация CO_2 в артериальной крови, при которой кровоснабжение жизненно важных органов осуществляется на 100% находится в пределах от 6 до 6,5% [3]. Концентрация CO_2 от 4,5 до 4% считается зоной риска, а от 4 до 3,6% – зоной болезней. Дальнейшее ее снижение от 3,6 до 3% говорит о возможности возникновения опасных для жизни болезней. Из этого следует, что концентрация CO_2 в артериальной крови может быть важнейшим информационно-диагностическим показателем, а разработка эффективных способов ее нормализации может дать в руки врача надежный метод лечения тяжелых заболеваний человека, перед которыми современная медицина бессильна.

В этой связи целью настоящего исследования было изучение динамики CO_2 в организме человека под воздействием «голоса нейрона» – электроакустических сигналов (ЭАС) адаптированных к гипоксии нервных клеток. Электрофизиологические исследования кислородзависимых механизмов адаптации нервных клеток к импульсной гипоксии [4, 5] показали, что существуют различные состояния нейрона, соответствующие отдельным этапам формирования устойчивости мозга к дефициту кислорода. Эти состояния отличаются частотой генерации электрических импульсов, характером их последовательности и межимпульсным интервалом. Указанные показатели импульсной электрической активности (ИЭА) нейронов сильно варьировали на разных этапах формирования состояния адаптации к гипоксии. После формирования адаптации, о чем судили по динамике критического порога выносливости животных (крысы «Вистар»), ИЭА нервных клеток (физиологи говорят «голос нейрона») выходила на стабильный уровень с доминированием двух режимов: 1) непрерывное ритмическое следование импульсов низкой частоты («нейротон-1»); 2) групповые аритмические разряды электрических импульсов высокой частоты («нейротон-2»). Использование категории «нейротон» вызвано тем, что электрические разряды мембраны нейрона сопровождаются синхронными акустическими сигналами, повторяющими все вышеназванные показатели импульсной электрической активности нервных клеток. Следует отметить, что по данным литературы [9] электрические и акустические сигналы клетки, несмотря на их синхронность, отличаются друг от друга по происхождению. Так, генерация электрических сигналов – следствие изменения ионных градиентов и изменений конформаций молекул, несущих заряженные группы, а акустические сигналы возникают вследствие конформационных изменений макромолекул и их ансамблей. Следовательно, «голос нейрона» – это электроакустические сигналы (ЭАС), генерируемые нервной клеткой с различными амплитудно-частотными параметрами, определяющими физиологические функции и дистанцию их действия. Значительный интерес для теории и практики представляет то обстоятельство, что ЭАС можно увидеть, услышать, искусственно воспроизводить путем физического моделирования и передавать на значительное расстояние [7].

С помощью импульсной техники, а также современных компьютерных и аудиовизуальных технологий нам удалось создать нейроробот, который с помощью ЭАС осуществляет функции



управления в режимах «нейротон-1» и «нейротон-2». Затем мы исследовали действие нейроробота на концентрацию CO_2 в артериальной крови человека.

В исследовании принимали участие 24 добровольца в возрасте 20-22 лет, которые были разделены на 4 группы. Из них две группы по 6 человек практически здоровых людей служили в качестве контроля. Остальные две группы также по 6 человек, но находящихся по уровню CO_2 в зоне возникновения опасных болезней (группа-1) и риска (группа-2), подвергались воздействию нейроробота в режимах «нейротон-1» (группа-1) и «нейротон-2» (группа-2). Нейроробот действовал дистанционно на протяжении 10 дней, суммарное время его действия не превышало 50 минут.

Концентрация CO_2 в артериальной крови участников исследования определялась с помощью капнометра по известной методике [3] с соблюдением необходимых при этом условий.

Фоновое значение концентрации CO_2 (рис.1) в группе-1 составило 3,3%. Это говорит о том, что в целом эта группа находилась в критической зоне возникновения опасных заболеваний – инфаркта миокарда, стенокардии и т.д. Выяснилось также, что в этой группе оказались люди с различными отклонениями сердечно-сосудистой системы от нормы. На 3-й день опыта значение CO_2 в артериальной крови участников исследования под влиянием «нейротона-1» увеличилось и составило 4,0%, на 5-й день – 4,8, а на 10-й день – 4,6. Из этого следует, что в период опыта наблюдалась тенденция к повышению и стабилизации уровня CO_2 в организме. Наблюдения проводились и в период последействия (рис.1): на 3-й день последействия значение концентрации CO_2 составило 4,8%, на 5-й день – 4,7, на 7-й день – 4,5, на 14 день – 4,7%. Из этого видно, что в период последействия, концентрация CO_2 в артериальной крови людей в группе-1 продолжает стабилизироваться и оставаться в допустимой зоне.

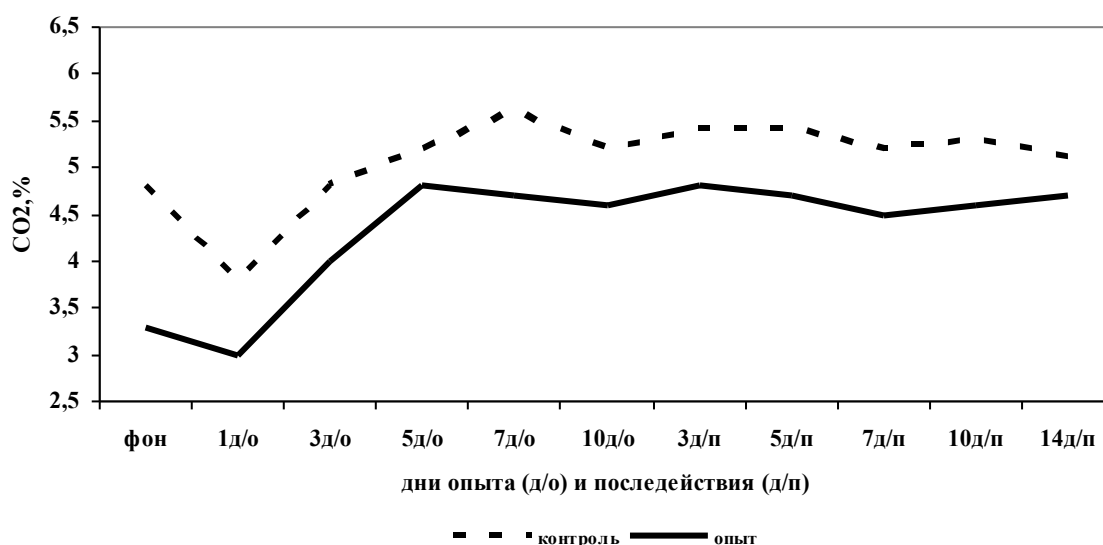


Рис.1. Динамика CO_2 под влиянием режима «нейротон-1»

В целом возрастание концентрации CO_2 с 3,3 до 4,7% говорит об увеличении степени кровоснабжения жизненно важных органов с 50 до 85%. Этот результат однозначно свидетельствует о высокой эффективности «голоса нейрона», что подтверждается также улучшением состояния людей – отступили заболевания, прекратились «прыжки» АД, нормализовалось вегетативное равновесие (по индексу Кердо), повысилась работоспособность (по Руфье).

У контрольной группы фоновое значение концентрации CO_2 равнялось 4,8%, что является допустимым, т.к. при этом степень кровоснабжения не ниже 80%. Обращает на себя внимание и то, что никто из контрольной группы (практически здоровых людей), по уровню CO_2 не достигал нормы – 6%. Вполне возможно, что это зависит от негативных факторов низко- и среднегорья, где проживает основное население КБР, в том числе и участники настоящего исследования.

За время опыта (10 дней) и последействия (14) в контрольной группе наблюдались небольшие



колебательные изменения концентрации CO_2 в пределах от 0,1 до 0,3%. Здесь, видимо, играли роль спонтанные взаимодействия между экзо- и эндоэкологическими факторами, определяющими в конечном итоге все флуктуации физиологических процессов в организме.

Фоновое значение (рис.2) концентрации CO_2 в группе-2 оказалось равным 4,2%, что говорит о пребывании людей в зоне риска. В 1-й день опыта, сразу после действия нейроробота, в режиме «нейротон-2» концентрация CO_2 увеличилась до 5,0%. Далее, как показали результаты исследования, концентрация CO_2 все время находилась выше фонового значения, а в условиях последействия она равнялась 5,4%. В целом концентрация CO_2 в артериальной крови у людей этой группы возросла на 1,2% что говорит об увеличении просвета артериол и капилляров жизненно важных органов на 30%. Сравнение динамики концентрации CO_2 у людей группы-2 с контролем также говорит о высокой эффективности режима «нейротон-2» – при одинаковых условиях жизни у контрольной группы наблюдалось постепенное снижение уровня CO_2 с 5,7 до 4,8%, а у группы-2, наоборот происходило возрастание CO_2 с 4,2 до 5,4%. Сравнение 2-х режимов нейроробота показывает, что режим «нейротон-1» оказывает существенное влияние на уровень CO_2 на 5-й день опыта, а «нейротон-2» – аналогичное действие оказывает в первый день опыта. Следовательно, «нейротон-2» по времени действия практически приближается к медикаментозным (таблетки) средствам, применяемым в медицине – за считанные минуты он выводит организм человека из зоны риска. В условиях последействия (14 дней) оба режима нейроробота вызывают стабилизацию концентрации CO_2 в артериальной крови. Однако конечный эффект от действия нейроробота в режиме «нейротон-1» находится выше – увеличение просвета сосудов в этом случае на 5% больше, чем от его действия в режиме «нейротон-2».

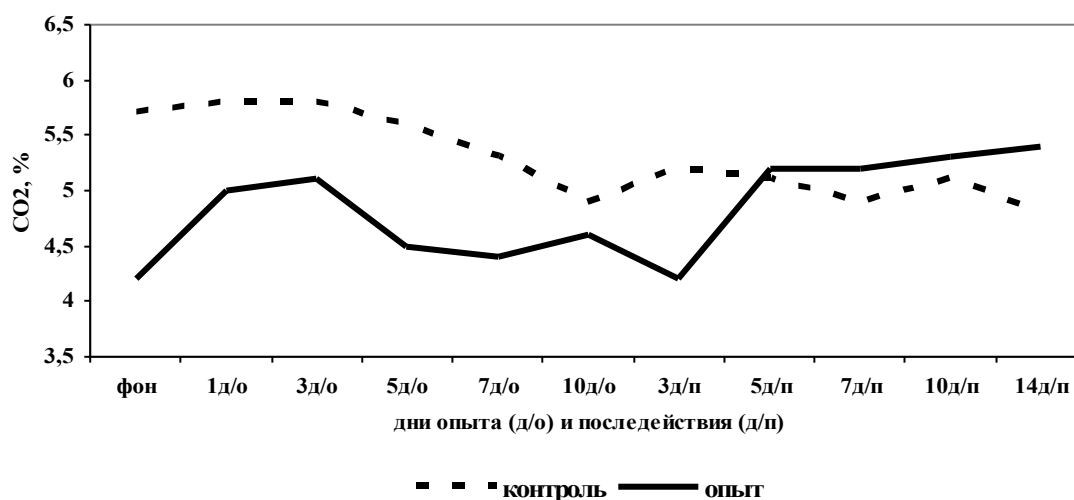


Рис. 2. Динамика CO_2 под влиянием режима «нейротон-2»



Итак, с помощью нейроробота реально возможно дистанционное (метры) управление уровнем CO_2 в артериальной крови человека. Существенное возрастание концентрации CO_2 и стабилизация ее ритмики за короткий период времени под влиянием апробированных в настоящей работе режимов нейроробота имеют большое практическое значение, в первую очередь для различных систем здравоохранения.

Как уже отмечено дефицит кислорода (гипоксия) в клетках организма является одной из главных причин возникновения тяжелых заболеваний. С другой стороны, в физиологии давно известно, что усвоение организмом попадающего в него через легкие кислорода зависит от содержания в нем углекислого газа – чем больше в крови CO_2 , тем больше кислорода по артериолам и капиллярам доходит до клеток и усваивается ими (эффект Вериги-Бора). В результате этого происходят два очень важных события: 1) нормализация функций нервных клеток головного мозга – главного органа управления в организме, что неизбежно устраняет гипертонию и множество сопутствующих ей заболеваний; 2) нормализация уровня напряжения кислорода в цитоплазме клеток и ингибирование гликолиза (эффект Пастера) – основной энергетической базы злокачественного роста [10]. Из этого видно, что предложенные в настоящей работе технологии, относящиеся к нейроинформационным нанотехнологиям, открывают новые возможности для быстрого лечения тяжелых заболеваний, вызванных недостаточным кровоснабжением клеток и тканей организма – гипоксией. Статус «нейроинформационные нанотехнологии» обоснован тем, что органом управления у нейроробота является информация от нервных клеток в виде их электроакустических сигналов, а объектом управления являются молекулы газа (O_2 , CO_2), имеющие наноразмеры.

Итак, полученные в настоящей работе данные однозначно свидетельствуют о возможности дистанционного управления уровнем CO_2 в артериальной крови человека, что подтверждает ранее предложенную нами гипотезу о дистанционном управлении физиологическими функциями и адаптациями организма [7]. В этой связи возникает естественный вопрос о механизмах действия «голоса нейрона» – электроакустических сигналов нервных клеток.

Физико-химические аспекты механизма действия ЭАС и взаимодействия клеток (морфогенез) с их помощью обсуждались в работе известного биофизика С.Э. Шноля [9]. Важность этой работы для нашего случая состоит в том, что она является подтверждением факта существования физических свойств ЭАС, которые могли бы использоваться клетками для дальнего действия. Конкретные механизмы действия ЭАС нервных клеток на концентрацию CO_2 в крови нами изучаются. Полученные в настоящее время результаты опытов говорят, что ЭАС нейрона – это биофизическое оружие самообороны нервных клеток от агрессии активных форм кислорода (АФК). Так, исследования [8] динамики интермедиатов кислорода $\text{O}_2^{\bullet-}$, H_2O_2 , $\bullet\text{OH}$ и IO_3^- в живой ткани и в водно-электролитных системах с помощью скоростного и высокочувствительного дифференциально-осциллографического полярографа показали, что через 2 минуты после начала действия ЭАС отмечаются значительные флуктуации всех исследуемых показателей. Через 5 минут происходило снижение уровня $\text{O}_2^{\bullet-}$ на 35%, а уровень H_2O_2 снижался на 53%. В динамике ионов йода к этому времени наблюдалось смещение концентрации анионов в сторону снижения, а концентрации катионов – в сторону возрастания. Здесь следует отметить, что возрастание концентрации (активности) катионов йода является признаком формирования адаптационного потенциала организма на клеточном уровне биологической интеграции [6], т.к. катионы йода регулируют агрегатное состояние митохондрий в клетке. Результаты этой серии опытов свидетельствуют о реальной возможности дистанционного управления кислородным метаболизмом клеток путем регулирования уровня АФК в ткани с помощью ЭАС адаптированных к импульсной гипоксии нервных клеток.

Одним из механизмов действия ЭАС может быть именно нормализация уровня АФК [2], потому что за этим неизбежно следует нормализация кислородного режима в клетках, а, следовательно, и нормализация уровня CO_2 .

Библиографический список

1. Агаджанян Н.А., Красников Н.П., Полунин И.Н. Физиологическая роль углекислоты и работоспособность человека. – Москва – Астрахань – Нальчик: Изд. АГМА, 1995. – 188 с.
2. Воейков В.Л. Благотворная



роль активных форм кислорода // Сб. научно-иссл. центра «ИКАР». – 2001. – №24–1–1. – С.15. 3. Мишустин Ю.Н. Выход из тупика. Ошибки медицины исправляет физиология. 3-е изд., испр. и доп. – Самара: ОАО «Изд. «Самарский Дом печати», 2007. – 80 с. 4. Пишкова О.В. Ускоренная адаптация к гипоксии и ее функциональные механизмы. – Ростов-на-Дону, 1999. – 233 с. 5. Хапажеев Т.Ш., Шаов М.Т. и соавт. Изменение межнейронных отношений в коре мозга при интервальной ритмической гипоксии // Сб. науч. тр. «Актуальные проблемы гипоксии». – 1995. – С.31-45. 6. Шаов М.Т. О биоэнергетических механизмах гомеостаза клеток мозга при гипоксии // Сб. «Гомеостаз и надежность биосистем». – 1987. – С.80-84. 7. Шаов М.Т., Пишкова О.В. К проблеме дистанционного управления физиологическими функциями организма // Укр. физиол. журн. – 2003. – Т.49. – №3. – С.169-173. 8. Шаов М.Т., Пишкова О.В., Хапхожева Д.А. Динамика напряжения кислорода и биоэлектрической активности мышечной ткани под влиянием нейроакустических сигналов, модулированных импульсно-гипоксическими адаптациями // Науч. труды I съезда физиологов СНГ. – 2005. – Т.1. – С.168-169. 9. Шноль С.Э. Физико-химические факторы биологической эволюции. – Москва, 1979. – 260 с. 10. Warburg O. On the origin on cancer cells // Science. – 1956. – 123. – N3191. – P.309-314.

УДК 613.16

ВОЗМОЖНОСТИ ЭНЕРГОИНФОРМАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА И СКРИНИНГОВЫЙ ТЕСТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОТЯГОЩЕНИЙ

© 2009. Чижов А.Я., Хлебцова Е.Б., Пучков М.Ю.

Российский университет дружбы народов
Астраханская государственная медицинская академия
Астраханский государственный университет

Описано, что геопатогенные зоны оказывают неблагоприятное воздействие на нормальное функционирование организма человека, нарушают естественные для него биоритмы. При длительном воздействии геопатогенных зон возникают различные заболевания. Научные исследования последних лет показали, что к таким заболеваниям можно отнести: психоvegetативные, психоэмоциональные отклонения, истощение иммунной системы, развитие опухолевых процессов, нарушения со стороны желудочно-кишечного тракта, бронхолегочной системы, эндокринной системы (сахарный диабет), заболевания суставов.

It is described that geopathogenic zones render the disadvantage influence on normal operating the organism of the person, break natural for it biorhythms. Under long influence geopathogenic zones appear the different diseases. Scientific studies of the last years have shown that to such diseases possible to refer: vegetative nervous system, psychoemotional of the deflection, exhaustion of immune system, development tumour processes, breaches on the part of gastrointestinal tract, bronchopulmonary of the system, endocrine system, diseases joint.

Ключевые слова: геопатогенные зоны, вегетативный резонансный тест.

Использование аппаратов «ИМЕДИС-ТЕСТ» в процессе проведения вегетативного резонансного теста (ВРТ) открывает широкие возможности и позволяет вместо препаратов из тест-наборов вводить в контур измерения собственные электромагнитные колебания пациента и создавать оптимальные по выбранным критериям биорезонансные модели. Аналогично можно тестировать и записывать внешние резонансно-частотные воздействия.

В рамках научно-исследовательской программы «ЭСКИЗ» проводится изучение влияния экологических факторов на организм человека. С помощью программного комплекса «ИМЕДИС-ФОЛЛЬ» в режиме вегетативного теста происходит съем и анализ показателей возможных экологических отягощений. Это геопатогенная нагрузка, электромагнитные силовые поля, радиоактивное отягощение. В исследования включены студенты гуманитарных специальностей и технических



направлений. Наименее изученной оказалась проблема геопатогенного влияния на организм человека.

Роль геопатогенных нагрузок в возникновении различных заболеваний настолько велика, что стоит только удивляться, как мало мы про это раньше знали. Вылечить пациента, имеющего геопатогенную нагрузку, практически невозможно, если не устранить ее у пациента. В свою очередь, сделать это без применения ВРТ также невозможно.

Для определения наличия и степени отрицательного влияния геопатогенной нагрузки можно тестировать частотные характеристики резонансного препарата DM1. Степень («силу») общей геопатогенной нагрузки можно установить, последовательно тестируя препараты с DM2 по DM5.

Можно определить орган-мишень при геопатогенной нагрузке и подобрать медикамент или средство защиты.

Известно, что геопатогенные зоны (ГПЗ) оказывают неблагоприятное воздействие на нормальное функционирование организма человека [4], нарушают естественные для него биоритмы. При длительном воздействии ГПЗ возникают различные заболевания. Научные исследования последних лет показали, что к таким заболеваниям можно отнести: психовегетативные, психоэмоциональные отклонения, истощение иммунной системы, развитие опухолевых процессов, нарушения со стороны желудочно-кишечного тракта, бронхолегочной системы, эндокринной системы (сахарный диабет), заболевания суставов.

Однажды испытав негативное влияние ГПЗ, человек продолжает «носить» его с собой длительное время. Решить эту проблему организм собственными силами не может.

По литературным данным, при воздействии ГПЗ развиваются самые разнообразные патологии. Имеются положительные результаты лечения при назначении защитных частотных препаратов 6,2 Гц, антипрепаратов с места негативного воздействия. Главным моментом является прекращение воздействия ГПЗ на организм, перемещение рабочего места, места сна и т.д.

Тестирование геопатогенных нагрузок (ГПН) производилось с помощью вегетативного резонансного теста «ИМЕДИС-ТЕСТ». Выявление места воздействия проводилось на плане помещения, где можно смоделировать безопасное расположение рабочего места и места сна.

Геопатогенные зоны (ГПЗ) – это ограниченные участки, в которых наблюдаются аномалии суточной динамики геоэлектрических и геомагнитных полей, которые действуют разрушающе на любые биологические объекты, в том числе и на организм человека [1].

Издавна у народов многих стран существовали представления о «гиблых местах», об опасности проживания в них. В России еще в XVIII-XIX вв. это официально признавалось на уровне заключений царских комиссий, состоявших из ведущих ученых того времени.

Первые предположения современных ученых о существовании геопатогенных зон и их роли в возникновении ряда тяжелых заболеваний человека возникли еще в 1933 году. С начала 80-х годов XX века этой проблемой занимаются ученые США, Германии, Канады, Австралии, Франции, Англии, Швейцарии. В местах пересечения водных артерий возникает «электромагнитное напряжение», под действием которого высвобождаются нейтроны, превращающиеся в организме человека в протоны, и в результате этого превращения испускаются альфа-лучи, которые и вызывают многочисленные нарушения в состоянии здоровья человека. По данным Общества геопатологов Австралии, геопатогенные воздействия изменяют напряжение поверхности жидкостных структур клетки, приводящее к дестабилизирующим процессам в структуре ее ДНК. Предполагается, что взаимодействие право- и левовращающихся электромагнитных полей приводит к эффекту «биения», что, в свою очередь, разрушает генетическую матрицу ДНК и РНК [2].

Геопатогенные зоны возникают:

- в местах прохождения водоносных потоков, и чем выше скорость течения воды, тем интенсивнее повреждающее действие на организм;
- над разломами земной коры, карстовыми пещерами, пустотными образованиями;
- над залежами различных руд;
- над местами пересечения технических подземных коммуникаций (канализация, водопровод, метро и т.д.) [3].



До настоящего времени не существует измерительных приборов, способных выявить эти зоны. Лишь биолокационные инструменты: маятник, рамка в руках квалифицированного оператора – могут локализовать ГПЗ. С появлением метода ВРТ появилась возможность обнаружить геопатогенное отягощение организма, то есть изменение энергоинформационного состояния организма, под действием геопатогенных зон с помощью точной измерительной аппаратуры. Геопатогенное отягощение тестируется и через 10, и через 15 и более лет после того, как было устранено действие этих зон. Общим для всех пациентов с геопатогенным отягощением является абсолютная нечувствительность к любым методам лечения (аллопатическому, гомеопатическому, к методам мануального воздействия и т.д.).

Степень патогенного влияния нагрузки электромагнитными силовыми полями определяется различными частотными характеристиками препаратов с KL2 по KL5, указание на электромагнитное отягощение, электромагнитное отягощение с 1 по 4 степени.

Для дальнейшего изучения адаптационных возможностей организма к экологическим влияниям необходимо оценить адаптационные резервы. Адаптационные резервы – это способность организма адекватно реагировать на предлагаемый раздражитель (вид терапии, стресс, физическая нагрузка). Они представляют собой совокупность наличных (пластических), функциональных (потенциальных) и энергетических резервов с приоритетом двух последних.

В исследовании участвовали 600 студентов гуманитарных и механических специальностей. Результаты исследования показали наличие геопатогенных нагрузок у 69% студентов гуманитарных факультетов, 72% студентов электроэнергетического факультета.

Наличие электромагнитных силовых полей выявлено у 56% студентов гуманитарных факультетов, у 61% студентов электроэнергетического факультета.

Радиоактивное отягощение тестировалось у 0% студентов гуманитарного факультета, 1% у учащихся электроэнергетического факультета.

Выводы:

1. Наличие ГПШ в молодом возрасте способствует развитию различных хронических заболеваний.
2. Геопатогенные нагрузки действительно принимают участие в формировании и развитии различных патологических состояний, сопровождающихся разнообразной клинической картиной;
3. Нейтрализация ГПН, антипрепаратом с места ГПН, а также прекращение дальнейшего воздействия ГПН способствует возрастанию эффективности воздействия других лечебных мероприятий;
4. Без своевременной диагностики ГПН и их нейтрализации лечение заболеваний, в которых принимают участие ГПН, является неэффективным.
5. Используя методики биорезонансной терапии можно устранить геопатогенное отягощение организма, но обязательным условием дальнейшей терапии должно быть обнаружение ГПЗ и выведение человека из зоны ее воздействия. Лечить больного, который работает или отдыхает в геопатогенной зоне, неэффективно.
6. Геопатогенные, радиационные, электромагнитные нагрузки являются внешними полями помех, на фоне которых (без их устранения) невозможно провести точную диагностику в условиях параклиники. К аналогичным помеховым факторам относится явление биоэнергетической деструкции внутренними полями. Указателем ее наличия у пациента является меридиальный комплекс 15 (МКП 15).

Библиографический список

1. Гриценко Е.Г., Гриценко А.Г. Геопатогенные зоны, их повреждающее действие на организм человека // Тезисы и доклады IV Международной конференции «Теоретические и клинические аспекты применения биорезонансной и мультирезонансной терапии». Ч. I. – М.: ИМЕДИС, 1998. – С. 277-281.
2. Понаэтов В.В., Понаэтов В.В. Геопатогенные отягощения в практике семейного врача // Тезисы и доклады VII Международной конференции «Теоретические и клинические аспекты применения биорезонансной и мультирезонансной терапии», ч. II. – М.: ИМЕДИС, 2001. – С. 88-96.
3. Федотов Н.А., Федотова Е.Н. Клинико-диагностические корреляции и роль геопатогенных зон в генезе тяжелых заболеваний // Тезисы и доклады IV Международной конференции «Теоретические и клинические аспекты применения биорезонансной и мультирезонансной терапии». Ч. I. – М.: ИМЕДИС, 1998. – С. 281-284.
4. Dubrov A.P. Geomagnetic Field and Life. Geomagneto-biology. NY: Plenum Press, 1978.





ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Редакция принимает на рассмотрение научные статьи, рецензии на издания, научные сообщения. Плата за публикацию рукописей с аспирантов не взимается. Представляемые материалы должны быть оформлены согласно настоящим Правилам и соответствовать тематической направленности журнала: биология, экология, география. Рукописи рецензируются и редактируются в редакции журнала. В случае отказа в публикации статьи редакция направляет автору мотивированный отказ.

Для рассмотрения редакцией вопроса о публикации статьи необходимо выслать в адрес редакции или передать лично распечатку рукописи статьи **в двух экземплярах** с подписями авторов, а также электронный носитель (CD-, DVD- или Flash диск).

Перед текстом должны быть указаны:

- ✓ УДК;
- ✓ предполагаемая **рубрика** для размещения в журнале: общие вопросы, методы экологических исследований, экология растений, экология животных, экология микроорганизмов, геоэкология, ландшафтная экология, сельскохозяйственная экология, медицинская экология, экологический туризм и рекреация, религия и экология, экологическое образование;

- ✓ полное название статьи;
- ✓ фамилия и инициалы автора (авторов);
- ✓ название организации, где выполнена работа;
- ✓ перевод на английский язык фамилий автора (авторов) и названия статьи;
- ✓ аннотация на русском и английском языках объемом не более 3 предложений;
- ✓ ключевые слова на русском и английском языках (не более 5).

Кроме того, необходимо указать следующие сведения:

- ✓ должности, ученые степени и звания автора (авторов);
- ✓ **контактный телефон** с кодом города;
- ✓ полный почтовый адрес (с индексом);
- ✓ факс и **e-mail**.

В научной статье должны найти отражение:

- ✓ постановка проблемы, ее актуальность и научная новизна;
- ✓ анализ поставленной проблемы;
- ✓ предложения авторов по решению проблемы;
- ✓ выводы, ожидаемый эффект;
- ✓ использованная литература.

Технические требования:

1. Шрифт Arial или Times New Roman размером **11 пунктов**.

2. Интервал **одинарный**.

3. Поля по 3 см.

4. Объем: 0,3-1 п.л. (5-20 страниц), в исключительных случаях обзорные статьи до 1,5 п.л.

5. Пристатейный библиографический список дается пронумерованный в конце статьи.

Ссылки на литературные источники приводятся в алфавитном порядке в квадратных скобках. Перечень использованных источников должен оформляться в соответствии со стандартом, установленным системой Российского индекса научного цитирования и включать: название, место и год издания, издательство, номер тома (выпуска), страницы.

*По вопросам публикации статей обращаться в редакцию: г. Махачкала, ул. Дахадаева, 21,
Институт прикладной экологии РД, тел./факс +7 (8722) 67-46-51; 67-47-00; 8-906-411-14-41
E-mail: ecodag@rambler.ru*

**Правила для авто-
ров**
Rules for the authors



**Юг России: экология, развитие. №1,
2009**

The South of Russia: ecology, development.
№1, 2009

1,3
5,7
9,11
13,15
17,19
21,23
25,27
29,31
33,35
37,39
41,43
45,47
49,51
53,55
57,59
61,63
65,67
69,71
73,75
77,79
81,83
85,87
89,91
93,95
97,99
101,103
105,107
109,111
113,115
117,119
121,123
125,127
129,131
133,135
137,139

141,142

140,138
136,134
132,130
128,126
124,122
120,118
116,114
112,110
108,106
104,102
100,98
96,94
92,90
88,86
84,82
80,78
76,74
72,70
68,66
64,62
60,58
56,54
52,50

48,46
44,42
40,38
36,34
32,30
28,26
24,22
20,18
16,14
12,10
8,6
4,2