

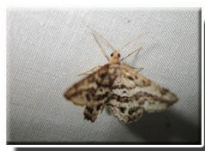
Решением президиума Высшей аттестационной комиссии журнал включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук



№2, 2014

ЮГ РОССИИ

ЭКОЛОГИЯ, РАЗВИТИЕ



СОПРЕДСЕДАТЕЛИ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА:

Грачёв В.А.	д.т.н., профессор, член-корреспондент РАН, Президент Российской экологической Академии, председатель Общественного совета при Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору. Член Парламентской Ассамблеи Совета Европы, Комиссии Российской Федерации по делам ЮНЕСКО, Высшего экологического совета Комитета Государственной Думы по природным ресурсам, природопользованию и экологии.
Залиханов М.Ч.	академик РАН, председатель Высшего экологического Совета Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации.
Матишов Г.Г.	академик РАН, председатель Президиума Южного научного центра РАН, директор Мурманского морского биологического института.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Абдусаматов А.С.	д.б.н., директор Дагестанского отделения КаспНИРХ
Алиев М.Г.	д.ф.н., профессор, ведущий н.с. Института философии РАН
Алекперов И. Х.	член.корр., профессор, директор Института Зоологии НАН Республики Азербайджан
Алхасов А.Б.	д.т.н., профессор, директор Института геотермии Дагестанского научного центра РАН, зав. кафедрой геоэкологии и экологических проблем энергетики Дагестанского государственного университета
Асадулаев З.М.	д.б.н., профессор, директор Горного ботанического сада Дагестанского научного центра РАН
Асхабов А.М.	д.г.-м.н., профессор, академик РАН, председатель Президиума Коми научного центра РАН
Борликов Г.М.	д.п.н., профессор, Президент ФГБОУ ВПО «Калмыцкий государственный университет»
Васильева Т.В.	к.б.н., генеральный директор ФГУП «КаспНИРХ»
Зайцев В.Ф.	Заслуженный деятель науки РФ, д.с/х. н., зав. кафедрой «Гидробиология и общая экология», Астраханского государственного технического университета
Замотайлов А.С.	д.б.н., профессор, кафедра фитопатологии, энтомологии и защиты растений КубГАУ
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 (Нидерланды). Почетный профессор Московского Государственного Университета
Кульжанов Д. У.	д.ф.-м.н., профессор, ректор Атырауского института нефти и газа Республики Казахстан
Магомедов М.-Р.Д.	д.б.н., профессор, член-корреспондент РАН, директор Прикаспийского института биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН
Миноранский В.А.	д.с.-х.н., профессор каф. зоологии Южного Федерального университета
Мирзоева Н. Б.	д.б.н., ученый секретарь Института Зоологии НАН Республики Азербайджан
Омаров О. А.	д.ф.-м.н., профессор, академик Российской академии образования
Онипченко В.Г.	д.б.н., профессор, зав. кафедры геоботаники МГУ им. М.В. Ломоносова
Пименов Ю.Т.	д.х.н., профессор, Президент Астраханского государственного технического университета
Рабданов М.Х.	д.ф.-м.н., профессор, ректор Дагестанского государственного университета
Салманов М. А.	д.б.н., профессор, директор Института Микробиологии НАН Республики Азербайджан, действующий член НАН Азербайджана
Фишер Зосия	д.б.н., профессор, Люблинский католический университет Иоанна Павла II (Польша)
Хайбулаев М.Х.	к.п.н., профессор, директор Инженерно-педагогического института Дагестанского государственного педагогического университета
Шхагапсоев С.Х.	д.б.н., профессор, министр образования и науки Кабардино-Балкарской республики



ЮГ РОССИИ:
экология, развитие

Учредитель журнала
ООО Издательский Дом «КАМЕРТОН»
Генеральный директор ООО ИД «Камертон» профессор КОЧУРОВ 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
цитировании обязательны.

Редакция не несет ответственности
за достоверность информации,
содержащейся в рекламных
объявлениях



Оригинал-макет подготовлен
в Институте прикладной экологии
Республики Дагестан

Подписано в печать 29.11.2013.
Формат 70х90%. Печать офсетная.
Бумага офсетная № 1.
Объем 18,0. Тираж 1150. Заказ № 35.

Тиражировано
в типографии ИПЭ РД
г. Махачкала, ул. Дахадаева, 21

Главный редактор:

АБДУРАХМАНОВ Г.М.

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

Заместитель главного редактора:

АТАЕВ З.В.

к.г.н., профессор кафедры географии
Дагестанского государственного университета,
профессор кафедры физической географии
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

Ответственный секретарь:

ГАСАНГАДЖИЕВА А.Г.

д.б.н., профессор кафедры биологии и биоразнообразия,
начальник Учебно-методического управления
Дагестанского государственного университета

Технический редактор:

ЮСУПОВ Ю.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, ООД «Экосфера», Сулакэнерго РАО ЕЭС России, 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) 56-21-40; E-mail: dagecolog@rambler.ru
119017, г. Москва, Старомонетный пер., 29, тел./факс +7 (499) 129-28-31,
http://www.ecoregion.ru



СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

- Абурахманов Г.М., Бекшокова П.А., Габиева П.И.**
ПОПУЛЯЦИОННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ
ДАХАДАЕВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН 7
- Нуратинов Р.А.**
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ МИКОБАКТЕРИЙ 18
- Каймаразов А.Г.**
ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ АРТЕЗИАНСКИХ ВОД
СЕВЕРНОГО ДАГЕСТАНА ОТ ТОКСИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ..... 31

ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

- Абдурахманов Г.М., Теймуров А.А., Абдурахманов А.Г., Курбанова Н.С., Меликова Н.М.**
НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО СОСТАВУ И ОСОБЕННОСТЯМ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО
РАСПРОСТРАНЕНИЯ СОВОК (LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE) ПРИКАСПИЙСКИХ И
ОСТРОВНЫХ ЭКОСИСТЕМ (Сообщение 1)..... 37
- Абдурахманов Г.М., Зангиева М.Р.**
ЖУЖЕЛИЦЫ (COLEOPTERA: CARABIDAE) ЗАКАТАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ..... 71
- Алекперов И.Х., Мамедова В. Ф.**
СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ПОЧВЕННЫХ ИНFUЗОРИЙ САМУР-ЯЛАМИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА.. 76
- Алекперов И.Х., Агаева А.**
ВИДОВОЙ СОСТАВ ПСАММОФИЛЬНЫХ ИНFUЗОРИЙ СУМГАИТСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАСПИЯ..... 83
- Мирзоева Н.Б., Надирова Г.И.**
ФАУНА ВРЕДНЫХ ЖУКОВ-ЛИСТОЕДОВ (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE: CHRYSOMELINAE)
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА..... 89
- Пономарёв А.В., Чумаченко Ю.А.**
ПАУКИ (ARANEI) В НАПОЧВЕННОЙ МЕЗОФАУНЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА..... 95

ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

- Гасанова А.Ш., Гусейнов К.М., Гусейнов М.К.**
ВИДОВОЙ СОСТАВ ФИТОПЛАНКТОНА РОССИЙСКОГО СЕКТОРА КАСПИЯ 102

ГЕОГРАФИЯ И ГЕОЭКОЛОГИЯ

- Абдурахманов Г.М., Гаджиев А.А., Меджидова Э.М., Самудов Ш.М., Юсупов Ю.Г.**
ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ И ХАРАКТЕРА ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ (CO, ZN, PB, CD, NI, CU) В АКВАТОРИИ АГРАХАНСКОГО ЗАЛИВА..... 109
- Гасанов Г.Н., Асварова Т.А., Гаджиев К.М., Ахмедова З.Н.,
Абдулаева А.С., Баширов Р.Р., Султанрахмедов М.С.**
ТЕОРЕТИЧЕСКИ ВОЗМОЖНАЯ И ПРАКТИЧЕСКИ РЕАЛИЗУЕМАЯ
ПО УСЛОВИЯМ ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ И ЗАСОЛЕННОСТИ ПРОДУКТИВНОСТЬ СВЕТЛО-
КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ
(НА ПРИМЕРЕ КОЧУБЕЙСКОЙ БИОСФЕРНОЙ СТАНЦИИ ПИБР ДНЦ РАН)..... 130
- Рамазанов А.Ш., Каспарова М.А., Сараева И.В.**
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СТОЧНЫХ ВОД В ПРЕДЕЛАХ МАХАЧКАЛЫ ПО ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ..... 139

МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

- Абдурахманов Г.М., Эржапова Э.С., Эржапова Р.С.**
ЭКОЛОГОЗАВИСИМЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ДИНАМИКИ
ДЕТСКОЙ КАРДИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН..... 147
- Османов О.Р., Омариева Э.Я., Османов Р.О.**
ВЛИЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЙОДОДЕФИЦИТНОГО
СОСТОЯНИЯ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В РАЗНЫХ РАЙОНАХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН..... 154



КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ	160
ПОТЕРИ НАУКИ	163
НАШИ АВТОРЫ	165
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ	166

CONTENTS

GENERAL PROBLEMS

Abdurakhmanov G.M., Bekshokova P.A., Gabibova P.I. POPULATION STUDY OF QUALITY OF LIFE OF THE INHABITANTS OF DAKHADAEV DISTRICT OF REPUBLIC OF DAGESTAN	7
Nuratinov R.A. ECOLOGICAL CONDITIONS OF EXISTENCE OF MYCOBACTERIA POPULATIONS	18
Kaymarazov A.G. TECHNOLOGY OF CLEANING LOW-POTENTIAL ARTESIAN WATERS OF NORTH DAGESTAN FROM TOXIC COMPOUNDS	31

ECOLOGY OF ANIMALS

Abdurakhmanov G.M., Teymurov A.A., Abdurakhmanov A.G., Kurbanov N.S., Melikova N.M. NEW DATA ON THE COMPOSITION AND CHARACTERISTICS OF GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF NOCTUID MOTHS (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) OF LITTORAL AND ISLAND ECOSYSTEMS (Message 1)	37
Abdurakhmanov G.M., Zangieva M.R. GROUND BEETLES (COLEOPTERA: CARABIDAE) OF ZAKATALA STATE NATURAL RESERVE OF AZERBAIJAN REPUBLIC	71
Alekperov I.Kh., Mamedova V.F. SEASONAL DYNAMICS OF SOIL CILIATES OF SAMUR-YALAMA NATIONAL PARK	76
Alekperov I.Kh., Agaeva A. SPECIES COMPOSITION OF PSAMMOPHILIC CILIATES OF SUMGAIT CASPIAN COAST	83
Mirzoeva N.B., Nadirova G.I. THE FAUNA OF PEST CHRYSOMELINAE (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) OF NORTH-EASTERN PART OF AZERBAIJAN	89
Ponomarev A.V., Chumachenko Yu.A. SPIDERS (ARANEI) IN HEPRETOBIONT MESOFAUNA OF THE NORTHWEST CAUCASUS	95

ECOLOGY OF PLANTS

Gasanova A.Sh., Guseynov K.M., Guseynov M.K. PHYTOPLANKTON SPECIES COMPOSITION OF THE RUSSIAN SECTOR OF THE CASPIAN SEA	102
---	-----

GEOGRAPHY AND GEOECOLOGY

Abdurakhmanov G.M., Gadzhiev A.A., Medzhidova E.M., Samudov Sh.M., Yusupov Yu.G. EVALUATION OF CONTENT AND NATURE OF THE SPATIAL DISTRIBUTION OF HEAVY METALS (CO, ZN, PB, CD, NI, CU) IN THE WATER AREA OF AGRAKHANSKY BAY	109
Hasanov G.N., Asvarova T.A., Gadzhiev K.M., Akhmedova Z.N., Abdulaeva A.S., Bashirov R.R., Sultanakhmedov M.S. THEORETICALLY POSSIBLE AND PRACTICALLY RELIZABLE PRODUCTIVITY OF THE LIGHT-CHESTNUT SOILS OF THE NORTHERN WEST PRECASPIAN REGION ACORDING TO THE MOISTURE AND SOLINITY (ON EXAMPLE OF KOCHUBEY BIOSPHERE STATION OF PIBR DNC RAS)	130
Ramazanov A.Sh., Kasparova M.A., Saraeva I.V. EVALUATION OF SEWAGE WITHIN MAKHACHKALA BY CHEMICAL PARAMETERS	139



MEDICAL ECOLOGY

Abdurakhmanov G.M., Erzhapova E.S., Erzhapova R.S.

DEPENDENT UPON ENVIRONMENTAL CONDITIONS FEATURES AND DISTRIBUTION
DYNAMICS OF CHILDREN'S HEART DISEASE IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN 147

O.R. Osmanov, E.Ya. Omarieva, R.O. Osmanov

THE ENVIRONMENTAL INFLUENCE ON THE EMERGENCE OF IODINE
DEFICIENCY IN CHILDREN AND ADOLESCENTS IN DIFFERENT
DISTRICTS OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN154

BRIEF PRESENTATION 160

LOSSES OF SCIENCE 163

OUR AUTHORS 165

RULES FOR THE AUTHORS 166



ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

УДК614 (470.67)

ПОПУЛЯЦИОННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ДАХАДАЕВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

POPULATION STUDY OF QUALITY OF LIFE OF THE INHABITANTS OF DAKHADAEV DISTRICT OF REPUBLIC OF DAGESTAN

Г.М. Абурахманов, П.А. Бекшокова, П.И. Габимова
G.M. Abdurakhmanov, P.A. Bekshokova, P.I. Gabimova

Дагестанский государственный университет,
ул. Дахадаева, 21, Махачкала, Республика Дагестан 367025 Россия
Dagestan State University,
Dakhadaev str., 21, Makhachkala, Republic of Dagestan 367025 Russia

Резюме. Представлено исследование популяционных показателей качества жизни населения Дибгалинского, Гуладтынского и Карбучимахинского сельских поселений Дахадаевского района Республики Дагестан. Исследование проведено с использованием опросника SF-36. Выявлены закономерности возрастных и гендерных изменений показателей КЖ. Самые высокие показатели в анализируемых поселениях отмечены по шкале социального функционирования, самые низкие – по шкале общего здоровья.

Abstract. The study presents the population indices of life quality of inhabitants of Dibgali, Guladty and Karbuchimakhi rural settlements in Dakhadaev district, Republic of Dagestan. The study was conducted using a questionnaire SF-36. The regularities of the age and gender changes of parameters of quality of life were identified. The highest rate in the analyzed settlements was marked on a scale of social functioning, the lowest on the scale of overall health.

Aim. The goal of this work was a pilot study of population indices of the life quality of inhabitants of Dibgali, Guladty and Karbuchimakhi rural settlements in Dakhadaev district, Republic of Dagestan.

Methods. The study was conducted using a questionnaire SF-36 in accordance with the requirements of the International project of evaluation of life quality (IPELQ). Data was collected by questionnaire on the basis of direct survey respondents. Statistical processing of the data obtained from surveys of the quality of life based on the general principles of statistics and conducted using the package of applied programs STATISTICA and Excel.

Results. Population quality of life of the residents in some rural settlements in Dakhadaev district of Republic of Dagestan were received. Average indicators of the quality of life of residents for 8 scales of the questionnaire SF-36 range from 53,4 (scale of the overall health) to 76.3 (scale of social functioning). The study of gender differences in population indices of quality of life showed that the parameters of the quality of life of the male population in all scales of the questionnaire significantly higher than that in women. A similar trend was observed in all age groups, that is, in general, indicators of physical, mental and social functioning of the female population of the studied territories were lower than of men. Indicators of the quality of life in the analyzed settlements are decreasing in both men and women.

Main conclusions. The results of population studies of quality of life in general indicate that the environmental component, understood in the framework of 3-defining model of sustainable development (economy, social sphere, ecology), makes a great contribution to the integral profiles quality of life of the rural population. Although the countryside is traditionally considered to be ecologically safe, in our study the numeric parameters of the quality of life have the same dynamics as in studies of population in large, industrialized cities, reflecting the specific problems of the environment.

Ключевые слова: здоровье, качество жизни, популяционное исследование.

Key words: health, quality of life, population study.

Одним из ключевых понятий в современной медицине все в большей степени становится понятие «качество жизни, связанное со здоровьем», представляющее собой интегральную характеристику физического, психологического, эмоционального и социального функционирования здорового или больного человека, основанную на его субъективном восприятии (Новик, Ионова, 2004). Качество жизни рассматривается в рамках общих экологических проблем мира и России. Экологическая оценка условий жизнедеятельности человека во всем мире становится все более востребованной и распространяется на широкий круг компонентов среды обитания (Инструкция..., URL:

<http://therapy.irkutsk.ru/doc/sf36a.pdf>). Важнейшим свойством качества жизни является его быстрая ответная реакция на воздействие экзогенных и эндогенных факторов (Магомаев, Магомедова, 2009). Таким образом, анализ качества жизни человека является одним из методов мониторинга состояния окружающей среды на анализируемой территории.

Популяционные исследования качества жизни в различных регионах страны позволяют проводить сравнительный анализ экологической ситуации, а также оценивать эффективность реализуемых в регионе медицинских и социальных программ. Подобного рода исследования активно проводятся в последнее время как в России, так и за рубежом (Ware et al., 1994; Норман et al., 2000; Новик, Ионова, 2004; Симонова и др., 2006; Криуленко и др., 2009; Захарова и др., 2012).

Изучение качества жизни – общепринятый в международной практике высокоинформативный, чувствительный и экономичный метод оценки состояния здоровья как населения в целом, так и отдельных социальных групп.

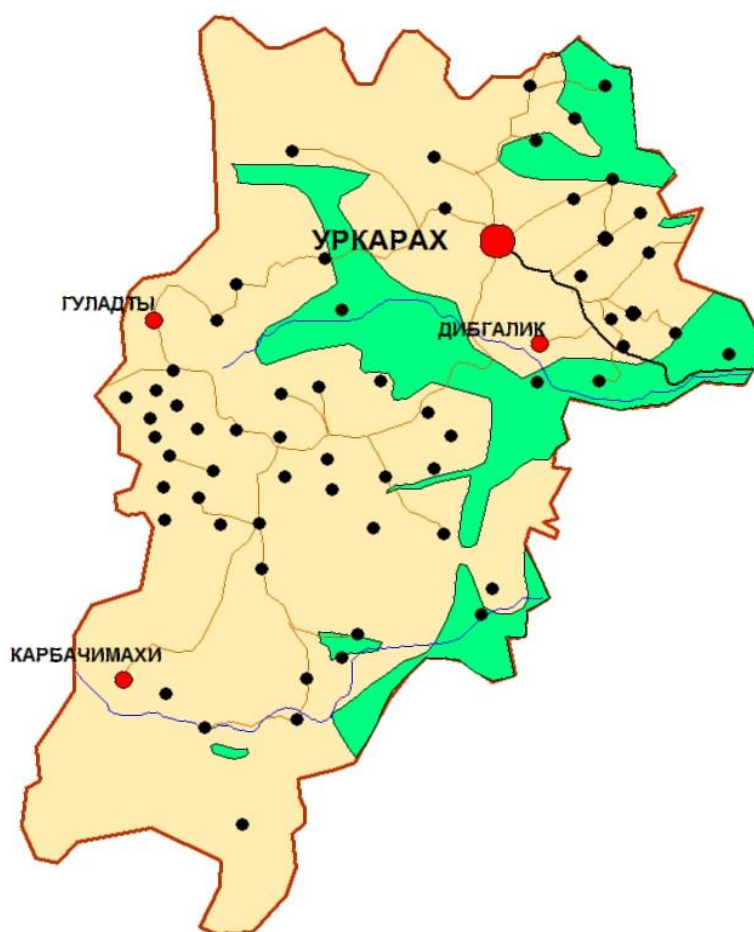


Рис. 1. Дахадаевский район Республики Дагестан.
Красным цветом обозначены административные центры анализируемых поселений

Целью настоящей работы было исследование популяционных показателей качества жизни населения Дибгаликского, Гуладтынского и Карбучимахинского сельских поселений Дахадаевского района Республики Дагестан (рис. 1). Исследование проводилось в ходе экспедиции эколого-географического факультета ДГУ по комплексному изучению экологической ситуации в Дахадаевском районе Республики Дагестан.



Исследование проводилось с использованием опросника SF-36 в соответствии с требованиями Международного проекта оценки качества жизни (МПОКЖ) (Новик, Ионова, 2004). Опросник включает в себя 36 вопросов, сгруппированных в восемь шкал: физическое функционирование (ФФ), ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием (РФФ), интенсивность боли (Б), общее здоровье (ОЗ), жизнеспособность (Ж), социальное функционирование (СФ), ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (РЭФ), психическое здоровье (ПЗ). Показатели каждой шкалы выражаются в баллах от 0 до 100, при этом большему количеству баллов соответствует лучшее качество жизни. Все шкалы в дальнейшем группируются в два показателя: физический компонент здоровья (ФФ, РФФ, Б, ОЗ) и психологический компонент здоровья (Ж, СФ, РЭФ, ПЗ).

Сбор данных осуществлялся методом анкетирования на основе прямого опроса респондентов. После разъяснения целей и задач исследования респонденты заполняли опросник SF-36 и специальную анкету под наблюдением исследователя. Анкета состояла из 16 вопросов и включала демографические характеристики (пол, возраст, занятость, образование, семейный статус) и вопросы содержательного характера, дающие информацию об уровне доходов, условиях жизни, особенностях питания и наличии хронических заболеваний.

Статистическая обработка данных, полученных в результате исследования качества жизни, основывалась на общих принципах статистики и проводилась с использованием пакета прикладных программ STATISTICA и Excel. Инструкция по обработке данных, полученных с помощью опросника SF-36, подготовлена компанией Эвиденс – Клинико-фармакологические исследования.

Основная выборка включала 111 человек, из них 60 женщин и 51 мужчина. В опросе участвовало население в возрасте от 18 до 83 лет. Респонденты были разделены на 3 возрастные группы (до 35 лет, 35–50 лет и от 50 лет и старше). Структура выборки с распределением респондентов по полу, возрасту, образованию, трудовой занятости, семейному статусу, материальным и жилищным условиям представлена в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Характеристика выборки по полу и возрасту при исследовании качества жизни населения анализируемых сельских поселений Дахадаевского района Республики Дагестан

Показатель	Число обследованных	% от объема выборки
Объем выборки	111	100
Пол		
Мужчины	51	45,9
Женщины	60	54,1
Не указано	–	–
Возраст, годы		
До 35	34	30,63
35–49	34	30,63
50 лет и старше	43	38,74
Не указано	–	–

В таблице 2 представлены данные по социальной характеристике обследованной выборки населения. По данным таблицы видно, что наибольшее количество респондентов – 28,8 % – это люди, работающие около 8 часов в сутки. Уровень безработицы среди респондентов составил 15,3 %. Большинство опрошенных жителей состоит в браке (74,7 %), обеспечены собственным жильем (98,2 %), более половины респондентов (65,7 %) имеет среднее и высшее образование.



Таблица 2

**Социальная характеристика выборки при исследовании
качества жизни населения анализируемых сельских поселений
Дахадаевского района Республики Дагестан**

Показатель	Число обследованных	% от объема выборки
Трудовая занятость		
Около 8 часов в день	32	28,8
Более 10 часов в день	21	18,9
Неполная рабочая неделя	8	7,2
Случайные заработки	9	8,1
Учащиеся, студенты	3	2,7
Неработающие	17	15,3
Пенсионеры	21	18,9
Не указано	–	–
Жилищные условия		
Отдельная квартира	–	–
Коммунальная квартира	–	–
Собственный дом	109	98,2
Нет постоянного жилья	2	1,8
Не указано	–	–
Образование		
Неполное среднее	15	13,5
Среднее	43	38,7
Специальное среднее	23	20,7
Высшее	30	27,0
Не указано	–	–
Семейный статус		
Замужем (женат)	83	74,7
Не замужем (холост)	14	12,6
Разведен (-а)	3	2,7
Вдова (-ец)	11	9,9

Поскольку качество жизни отражает и субъективные ощущения исследуемого населения, нами было проведено изучение типологии заболеваний местного населения по опросным листам.

Общее количество респондентов, указавших наличие у себя или членов своей семьи хронических заболеваний, составило 66 человек (59,4 %). Анализ типологии заболеваний жителей исследованных поселений позволил установить, что наиболее распространенными, по мнению опрашиваемых, являются болезни органов пищеварения – 19,8 %, сердечно-сосудистые заболевания – 18,9 %, болезни опорно-двигательного аппарата – 16,2 % и болезни органов дыхания – 15,3 %.

Наибольшее количество респондентов отмечает обострение хронических заболеваний в зимний и весенний периоды. Среди основных причин обострения хронических заболеваний большинство опрошенных жителей указало природные условия (повышенная влажность, туманы, дожди) – 14,4 %, стрессовые ситуации в семье – 7,2 % и переутомление на работе – 5,4 %.

Следует учесть, что эти данные отражают субъективное мнение опрошенных жителей и могут не соответствовать реальной картине. В связи с этим представляется важным сравнение результатов опроса с официальной медицинской статистикой заболеваемости в изученном регионе.

Оценка основных характеристик здоровья населения Дахадаевского района по данным медицинской статистики выявила негативные тенденции (Габибова и др., 2013а, б). Среднемноголетний интенсивный показатель заболеваемости взрослого населения Дахадаевского района составил 542,3 на 1000 населения, то есть 54,23 %. Динамика общей заболеваемости населения Дахадаевского района имеет тенденцию к росту



(рис. 2). При этом среднегодовой темп прироста общей заболеваемости и заболеваемости взрослого населения составил 3,65 % и 5,0 % соответственно, что больше аналогичного показателя в целом по Республике Дагестан. Прогноз показал постепенное увеличение общей заболеваемости при сохранении существующих тенденций (Габибова и др., 2013а, б).

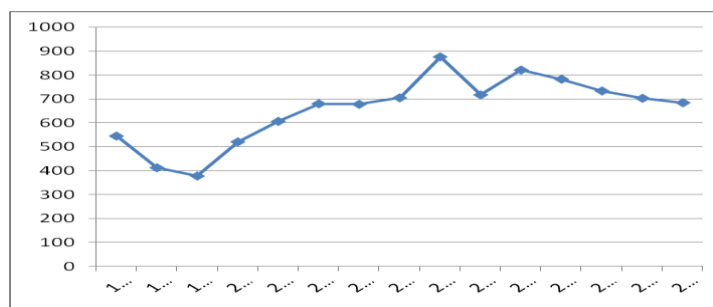


Рис. 2. Динамика общей заболеваемости населения Дахадаевского района Республики Дагестан (показатель на 1000 населения)

Таким образом, данные опроса по состоянию здоровья жителей исследованных нами поселений показали, что заболеваемость, определенная по результатам анкетирования, в целом соответствуют данным официальной статистики (59,4 % по опросам и 54,23 % по статистике).

При изучении качества жизни наибольшее значение принадлежит самому человеку, в котором отражаются и соотносятся объективные и субъективные факторы. К объективным критериям целесообразно отнести уровень питания, обеспечение медицинской помощью, образовательными услугами, а также степень экологического благополучия окружающей среды.

Особое внимание при опросе уделялось особенностям питания. Как показывают данные таблицы 3, в структуре питания населения обследованных поселений по частоте потребления преобладают овощи и мясо, фрукты местного производства. В то же время явно недостаточно употребляется рыба и рыбные продукты. Отмечен низкий уровень употребления алкоголя, что является благоприятным фактором для повышения популяционных показателей качества жизни.

Таблица 3

Особенности пищевого рациона населения анализируемых сельских поселений Дахадаевского района Республики Дагестан

	Перечень продуктов питания	Частота употребления продуктов питания			
		Каждый день	2–3 раза в неделю	1–2 раза в месяц	Практически никогда
1	Мясо	58	45	8	–
2	Рыба (свежая и консервированная)	–	29	78	4
3	Овощи	100	11	–	–
4	Фрукты местного производства	63	25	23	–
5	Фрукты импортные	12	52	43	4
6	Алкогольные напитки	–	5	20	86

Средние значения показателей качества жизни жителей анализируемых поселений для 8 шкал опросника SF-36 колеблются от 53,4 (шкала общего здоровья) до 77,8 (шкала социального функционирования) (рис. 3). Высокие значения показателей по шкале социального функционирования свидетельствуют о достаточно высоком уровне социальных контактов среди жителей обследованных сельских территорий, отсутствии нега-



тивного воздействия на их проявления физического и эмоционального состояния респондентов.

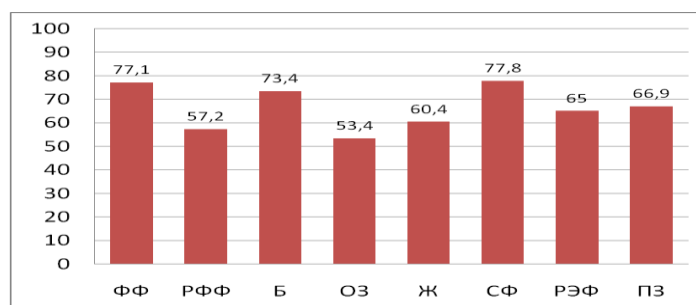


Рис. 3. Показатели качества жизни населения анализируемых сельских поселений Дахадаевского района Республики Дагестан (по оси абсцисс – шкалы опросника SF-36, по оси ординат – баллы)

Изучение гендерных различий популяционных показателей КЖ показало, что параметры качества жизни мужского населения по всем шкалам опросника достоверно выше, чем женского (табл. 4). Подобная тенденция была отмечена во всех возрастных группах, в целом у мужского населения изученных территорий показатели физического, психологического и социального функционирования были выше, чем у женского (рис. 4). Это различие составило в процентном отношении по физическому функционированию 20 %, по ролевому физическому функционированию – 33,5 %, по интенсивности боли – 9,6 %, по общему здоровью – 17 %, по жизненной активности – 21 %, по социальному функционированию – 12,3 %, по ролевому эмоциональному функционированию – 21 % и по психическому здоровью – 11 %. Наибольшие гендерные различия наблюдались по шкале ролевого физического функционирования, наименьшие – по шкале психического здоровья. Полученные нами данные согласуются с результатами аналогичных популяционных исследований, проведенных в Санкт-Петербурге (Новик, Ионова, 2004) и Новосибирске (рис. 5) (Симонова и др., 2006).

Таблица 4

Показатели качества жизни мужчин и женщин анализируемых сельских поселений Дахадаевского района Республики Дагестан

Шкалы опросника SF-36	Пол	Среднее значение
ФФ	м	84,8
	ж	70,6
РФФ	м	66,2
	ж	49,6
Б	м	77,1
	ж	70,3
ОЗ	м	58,0
	ж	49,5
Ж	м	66,7
	ж	55,2
СФ	м	82,7
	ж	73,6
РЭФ	м	71,7
	ж	59,3
ПЗ	м	70,7
	ж	63,7

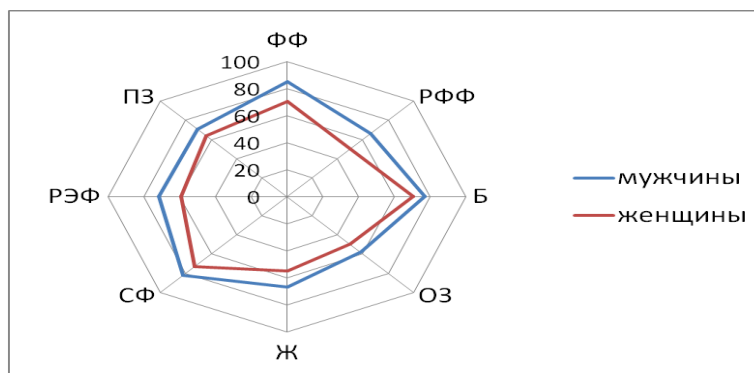


Рис. 4. Профиль качества жизни мужчин и женщин анализируемых сельских поселений Дахадаевского района Республики Дагестан

Для получения сравнительных оценок проведено сопоставление показателей КЖ анализируемых поселений Дахадаевского района Республики Дагестан с аналогичными показателями для городов Санкт-Петербург и Новосибирск (Новик, ИONOва, 2004; Симонова и др., 2006).

Как видно из рисунка 5, значения показателей качества жизни по таким шкалам опросника, как социальное функционирование, жизненная активность, психическое здоровье и интенсивность боли для населения исследованных поселений Дахадаевского района РД несколько выше, чем в Санкт-Петербурге. По шкалам физического функционирования, ролевого физического и эмоционального функционирования, а также общего здоровья отмечается незначительное снижение показателей по сравнению с Санкт-Петербургом. В то же время все показатели качества жизни анализируемых поселений Дахадаевского района превышают таковые в Новосибирске, что может быть связано с более суровыми климатическими условиями Сибири, в целом неблагоприятными для человека.

В целом полученные нами данные согласуются с результатами аналогичных исследований, свидетельствующих о том, что у жителей крупных городов показатели качества жизни ниже, чем у жителей небольших населенных пунктов, как за счет уменьшения социальных контактов, так и за счет неблагоприятной экологической ситуации (Криуленко и др., 2009).

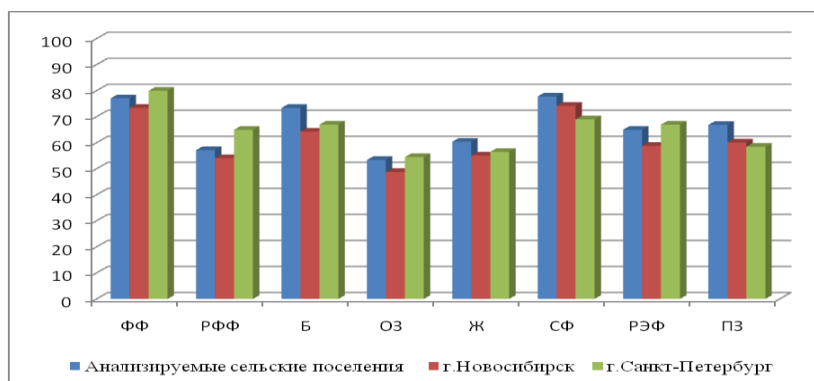


Рис. 5. Показатели качества жизни населения анализируемых сельских поселений Дахадаевского района Республики Дагестан, Новосибирска и Санкт-Петербурга (по Новик, ИONOва, 2004; Симонова и др., 2006) (по оси абсцисс – шкалы опросника SF-36, по оси ординат – баллы)



Нами были также проанализированы возрастные особенности показателей качества жизни для всех шкал опросника среди мужского и женского населения исследованных сельских поселений. Среди исследованных нами возрастных групп максимально высокие значения качества жизни по большинству шкал опросника обнаружены в группе до 35 лет. При этом самые высокие показатели для данной возрастной категории как для мужского, так и женского населения отмечались по шкале физического функционирования, а наиболее низкие – по шкале общего здоровья (рис. 6). Такие показатели свидетельствуют о существовании расхождения между субъективной оценкой респондентами состояния собственного здоровья и более объективной оценкой физической активности согласно данным опросника.

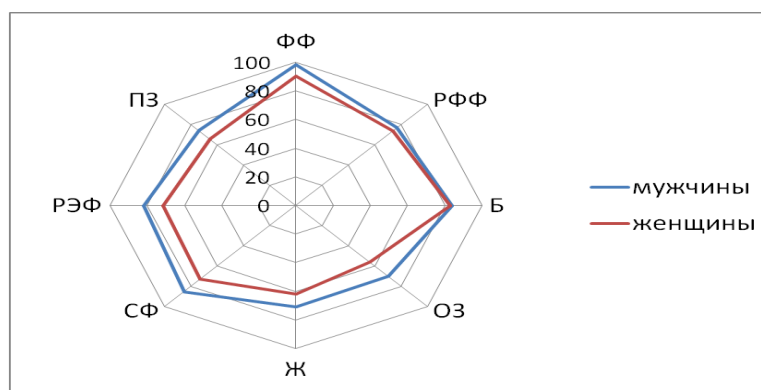


Рис. 6. Профиль качества жизни мужчин и женщин анализируемых сельских поселений Дахадаевского района Республики Дагестан в возрастной группе до 35 лет

В возрастной группе от 35 до 50 лет прослеживается тенденция снижения показателей качества жизни по всем шкалам опросника. Наиболее выраженным возрастным изменением стало снижение показателей по шкале ролевого физического функционирования, составившее 24 %.

При этом для мужского населения данной возрастной группы наиболее существенное повозрастное изменение – 33% – отмечено по шкале общего здоровья, для женского – по шкале ролевого физического функционирования – 28 %. Максимальное значение показателя КЖ у мужчин данной возрастной группы отмечено по шкале физического функционирования, минимальное – по шкале общего здоровья. Для женского населения самое высокое значение показателя КЖ отмечено по шкале социального функционирования. Отмеченное при этом превышение значения показателя по шкале СФ по сравнению с предшествующей возрастной группой на 4 % свидетельствует о достаточно высокой социальной активности женщин данной возрастной группы. Самое низкое значение популяционных показателей отмечено по шкале общего здоровья. При этом следует отметить, что только в данной возрастной группе наблюдается тенденция превышения некоторых показателей КЖ женского населения по сравнению с мужским (рис. 7).

В возрастной группе после 50 лет происходит снижение показателей качества жизни по большинству шкал опросника. Наиболее выраженное возрастное изменение – 25 % – отмечено по шкале ролевого физического функционирования. При этом самые высокие значения показателей качества жизни отмечены по шкале социального функционирования, самые низкие – по шкале ролевого физического функционирования.

Среди мужского населения данной возрастной группы отмечено незначительное повышение по ряду показателей КЖ относительно предшествующей возрастной группы. Наиболее выраженное превышение, составившее 24 %, отмечено по шкале жизненной активности. При этом максимальное значение показателя для мужчин возрастной группы

50 лет и старше отмечается по шкале социального функционирования, минимальное – по шкале общего здоровья.

Для женского населения в возрастной группе от 50 лет и старше снижение показателей КЖ относительно предшествующей возрастной группы отмечается по всем шкалам опросника. Наиболее значимые повозрастные изменения, составившие 58 и 44 % соответственно, отмечены по шкалам ролевого физического и эмоционального функционирования. При этом, так же как и для мужского населения, максимальное значение показателя КЖ отмечено по шкале социального функционирования.

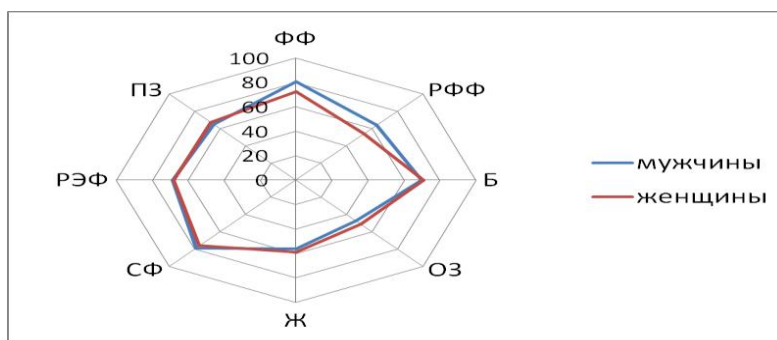


Рис. 7. Профиль качества жизни мужчин и женщин анализируемых сельских поселений Дахадаевского района Республики Дагестан в возрастной группе от 35 до 50 лет

Как видно из рисунка 8, показатели КЖ мужского населения обследованных территорий в возрастной группе от 50 лет и старше по всем шкалам значительно превышают аналогичные показатели женского населения. Наиболее выраженное гендерное отличие отмечено по шкале ролевого физического функционирования, составившее 38,4 балла. Различие в показателях ролевого эмоционального и физического функционирования составило соответственно 28,5 и 28,3 балла.

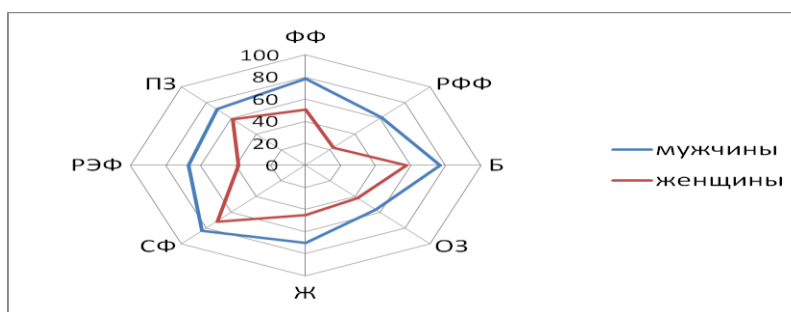


Рис. 8. Профиль качества жизни мужчин и женщин анализируемых сельских поселений Дахадаевского района Республики Дагестан в возрастной группе от 50 лет и старше

Данные таблицы 5 отражают возрастные и гендерные отличия показателей КЖ среди мужского и женского населения. Как видно из таблицы, в целом с возрастом как среди мужского, так и женского населения происходит снижение показателей качества жизни населения. Аналогичные тенденции половозрастных изменений показателей качества жизни отмечались в популяционных исследованиях, проведенных в различных регионах Российской Федерации (Новик, Ионова, 2004; Симонова и др., 2006; Криуленко и др., 2009; Кожокеева, 2011; Захарова и др., 2012).



Таблица 5

**Показатели качества жизни населения анализируемых
сельских поселений в разных возрастных группах**

Возрастные группы	ФФ	РФФ	Б	ОЗ	Ж	СФ	РЭФ	ПЗ
До 35 лет	93,5	75,0	83,5	62,1	65,7	78,2	76,4	69,3
Мужчины до 35 лет	98,0	76,7	83,9	70,1	70,7	84,9	82,2	74,1
Женщины до 35 лет	90,0	73,7	83,1	55,8	61,8	72,9	71,8	65,5
35–50 лет	75,6	57,3	70,4	49,5	57,9	77,1	68,3	66,0
Мужчины 35–50 лет	80,8	63,5	69,9	47,0	56,1	78,8	68,7	64,9
Женщины 35–50 лет	72,4	53,6	70,8	51,0	59,0	76,0	68,2	66,7
50 лет и старше	65,3	43,0	67,9	49,7	58,3	78,0	53,4	65,7
Мужчины 50 лет и старше	78,5	60,9	76,7	56,4	70,0	83,6	66,7	71,6
Женщины 50 лет и старше	50,2	22,5	57,6	42,0	44,7	71,7	38,2	58,8

При этом наиболее существенные изменения в показателях качества жизни коснулись шкалы ролевого функционирования, обусловленного физическим состоянием (с возрастом значение показателя снижается на 43%). Полученные данные свидетельствуют о значительном ограничении повседневной деятельности жителей анализируемых поселений их физическим состоянием. Вместе с тем минимальные различия в возрастных группах наблюдались по шкале социального функционирования, что свидетельствует о достаточно высокой социальной активности респондентов всех возрастных категорий.

Большинство исследователей сходится во мнении о необходимости включения в понятие «качество жизни» показателей, характеризующих состояние окружающей среды и здоровья населения (экологическая составляющая).

Результаты проведенного популяционного исследования качества жизни в целом свидетельствуют о том, что экологическая составляющая, понимаемая в рамках трехиндикаторной модели устойчивого развития (экономика, социальная сфера, экология), вносит большой вклад в интегральные профили качества жизни сельского населения. Несмотря на то, что сельскую местность традиционно считают экологически благополучной, в нашем исследовании числовые параметры качества жизни имеют значения, близкие к популяциям крупных промышленно развитых городов (Новик, ИONOва, 2004; Симонова и др., 2006), отражая определенное неблагополучие окружающей среды.

Таким образом, по результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Анализ типологии заболеваний жителей исследованных поселений позволил установить, что наиболее распространенными, по мнению опрошенных, являются болезни органов пищеварения – 19,8 %, сердечно-сосудистые заболевания – 18,9 %, болезни опорно-двигательного аппарата – 16,2 % и болезни органов дыхания – 15,3 %.

2. В популяционной выборке Дибгаликского, Гуладтынского и Карбучимахинского сельских поселений показатели качества жизни мужского населения по всем шкалам опросника достоверно выше, чем женского. Подобная тенденция была отмечена во всех возрастных группах, то есть в целом у женского населения изученных территорий показатели физического, психологического и социального функционирования были ниже, чем у мужчин.

3. Самые высокие показатели обнаружены по шкале социального функционирования (76,3), самые низкие – по шкале общего здоровья (53,4).

4. С возрастом как среди мужского, так и женского населения происходит снижение показателей качества жизни населения.

5. Параметры качества жизни сельского населения имеют те же гендерные и возрастные характеристики, что и в популяциях населения крупных промышленно развитых городов РФ.



6. Данные популяционных исследований качества жизни могут быть использованы при разработке программ стратегического развития регионов, а также для проведения сравнительного анализа состояния качества жизни в различных субъектах РФ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Габибова П.И., Абдурахманов Г.М., Курамагомедов Б.М., Гасангаджиева А.Г., Даудова М.Г. 2013а. Медико-демографический атлас Республики Дагестан. Махачкала: АЛЕФ. 100 с.
- Габибова П.И., Гасангаджиева А.Г., Даудова М.Г. 2013б. Медико-экологический мониторинг территории Республики Дагестан. Махачкала: АЛЕФ. 180 с.
- Захарова Р.Н., Михайлова А.Е., Ионова Т.И., Тимофеев Л.Ф., Кривошапкин В.Г. 2012. Популяционные показатели качества жизни у населения Республики Саха (Якутия). *Вестник Межнационального центра исследования качества жизни*. 2012/19–20: 41–50.
- Инструкция по обработке данных, полученных с помощью опросника SF-36. URL: <http://therapy.irkutsk.ru/doc/sf36a.pdf>.
- Кожокеева В.А. 2011. Показатели качества жизни взрослого населения г. Бишкек: популяционное исследование с использованием опросника SF-36. *Вестник Межнационального центра исследования качества жизни*. 2011/17–18. URL: <http://www.quality-life.ru/gurnal2011.php>.
- Криуленко И.П., Ионова Т.И., Никитина Т.П., Курбатова К.А. 2009. Популяционное исследование качества жизни населения Костромы и Костромской области. *Вестник Межнационального центра исследования качества жизни*. 2009/13–14: 41–50.
- Магомаев М.М., Магомедова Э.Р. 2009. Качество жизни населения. Махачкала: Наука-Дагестан. 460 с.
- Новик А.А., Ионова Т.И. 2004. Исследование качества жизни в медицине: Учебное пособие. М.: ГЭОТАР – МЕД. 304 с.
- Симонова Г.И., Богатырев С.Н., Горбунова О.Г., Щербакова Л.В. 2006. Качество жизни населения Сибири (популяционное исследование). *Бюллетень СО РАМН*. 4(122): 52–55.
- Hopman W.M., Towheed T., Anastassiades T., Tenenhouse A., Poliquin S., Berger C., Joseph L., Brown J.P., Murray T.M., Adachi J.D., Hanley D.A., Papadimitropoulos E. 2000. Canadian Normative Data For The Sf-36 Health Survey. Canadian Multicentre Osteoporosis Study Research Group. *CMAJ*. 163(3): 265–271.

REFERENCES

- Gabibova P.I., Abdurakhmanov G.M., Kuramagomedov B.M., Gasangadzhieva A.G., Daudova M.G. 2013a. Mediko-demographic atlas of the Republic of Dagestan [Medical and demographic atlas of Republic of Dagestan]. Makhachkala: ALEF. 100 p. (in Russian).
- Gabibova P.I., Gasangadzhieva A.G., Daudova M.G. 2013b. Mediko-ekologicheskii monitoring territorii Respubliki Dagestan [Medical and ecological monitoring of the territory of Republic of Dagestan]. Makhachkala: ALEF. 180 p. (in Russian).
- Hopman W.M., Towheed T., Anastassiades T., Tenenhouse A., Poliquin S., Berger C., Joseph L., Brown J.P., Murray T.M., Adachi J.D., Hanley D.A., Papadimitropoulos E. 2000. Canadian Normative Data For The Sf-36 Health Survey. Canadian Multicentre Osteoporosis Study Research Group. *CMAJ*. 163(3): 265–271.
- Instruktsiya po obrabotke dannykh, poluchennykh s pomoshch'yu oprosnika SF-36 [Instructions for data processing obtained using the SF-36]. Available at: <http://therapy.irkutsk.ru/doc/sf36a.pdf> (in Russian).
- Kozhokeeva V.A. 2011. Indices of life quality of adult population of the city of Bishkek: population study using a questionnaire SF-36. *Vestnik Mezhnatsional'nogo tsentra issledovaniya kachestva zhizni*. 2011/17–18. Available at: <http://www.quality-life.ru/gurnal2011.php> (in Russian).
- Kriulenko I.P., Ionova T.I., Nikitina T.P., Kurbatova K.A. 2009. Population study of life quality of inhabitants of Kostroma and Kostromf Region. *Vestnik Mezhnatsional'nogo tsentra issledovaniya kachestva zhizni*. 2009/13–14: 41–50 (in Russian).
- Magomaev M.M., Magomedova E.R. 2009. Kachestvo zhizni naseleniya [Life quality of population]. Makhachkala: Nauka-Dagestan. 460 p. (in Russian).
- Novik A.A., Ionova T.I. 2004. Issledovanie kachestva zhizni v meditsine: Uchebnoe posobie [Quality of life research in medicine: Textbook]. Moscow: GEOTAR-MED. 304 p. (in Russian).
- Simonova G.I., Bogatyrev S.N., Gorbunova O.G., Shcherbakova L.V. 2006. Quality of life in men and women aged 45–69 in Novosibirsk. *Byulleten' Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 4(122): 52–55 (in Russian).
- Zakharova R.N., Mikhailova A.E., Ionova T.I., Timofeev L.F., Krivoshapkin V.G. 2012. Populational indicators of quality of life in the Republic of Sakha (Yakutia). *Vestnik Mezhnatsional'nogo tsentra issledovaniya kachestva zhizni*. 2012/19–20: 41–50 (in Russian).



УДК 579.8

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ МИКОБАКТЕРИЙ

ECOLOGICAL CONDITIONS OF EXISTENCE OF MYCOBACTERIA POPULATIONS

Р.А. Нуратинов
R.A. Nuratinov

Дагестанский государственный университет,
ул. М. Гаджиева, 43а, Махачкала, Республика Дагестан 367002 Россия
Dagestan State University,
M. Gadzhiev str., 43a, Makhachkala, Republic of Dagestan 367002 Russia

Резюме. Рассматриваются вопросы воздействия разнообразных экологических факторов, при которых обна- руживаются развитие адаптационных механизмов микобактерий. На основе анализа литературных данных и собственных наблюдений авторы приходят к выводу о том, что благодаря высокой устойчивости и развитым адаптационным механиз- мам эти микроорганизмы получили широкое распространение в окружающей среде и циркулируют в организмах многих животных и человека.

Abstract. Aim. Adaptation possibilities of mycobacteria in the conditions of existence in the external environment and habitats of animals and man are studied. Adaptation mechanisms, which have pathogenic mycobacteria, allow them to survive long and circulate in the environment, which leads to special sanitary and epidemiological value of pathogens of tuberculosis.

Location. Russia, Dagestan.

Results. *Mycobacterium tuberculosis* has a high resistance to influence of cold, heat, chemical and physical factors, moisture and light. They carry high and low temperatures, while more than a year pathogenic properties, and even more in the dark and without sunlight. It should be noted that the stability of pathogenic species of mycobacteria in the external environment is relatively lower than that of saprophytes, capable of quickly adapting to the external environment. Raonin's groups have more widespread in environment, in water, soil, air, plants, and habitats of animals, products of plant and animal origin and their often isolated from clinical samples.

Main conclusions. Environmental conditions define the intensity of habitats of any species of mycobacteria in certain landscapes and their circulation in macroorganism. The impact of the various elements of the environment both in the macro- and microorganisms is a response that was the basis for the development of the doctrine about "limiting factors". This concept applies not only to the necessary for mycobacteria chemical elements, but also to all the other environmental factors (temperature, humid- ity, aeration conditions etc). Minimum and maximum intensity factors determine the limits of endurance species. Beyond these limits, due to sharply expressed extreme conditions and is portable microorganism existence of species is not possible. The most favorable for the species optimum intensity of environmental factors, usually occupied a middle position. This provision is signifi- cantly narrower than the limits of endurance species. At the same time, the nature and mechanisms of interaction of microorgan- isms with macroorganism just as diverse and play a decisive role in the life and evolution of many species of bacteria, which is an important environmental factor in determining the many sides of evolutionary changes of humans and animals.

Ключевые слова: микобактерии, экологические факторы, ареал.

Key words: mycobacteria, environmental factors, habitat.

Ареал микобактерий в природе разнообразен и широк. Естественно, их изолируют из биоматериалов от животных и человека при микобактериозах. Кроме того, многие представители рода *Mycobacterium* изолированы из организмов диких зверей (олени, обезьяны, барсуки, кабаны, муфлоны, верблюды, опоссумы, лоси, яки, косули, лисицы, многие грызуны и т. д.), птиц (голуби, попугаи, фазаны и др.), земноводных, рыб, дожде- вых червей, иксодовых клещей и др. Микобактерий обнаруживают в почве, в воде (мор- ской, озерной, речной, водопроводной, плавательных бассейнов), на растениях (овощи, сфагновая растительность), в домашней и больничной пыли, в местах жизнедеятельности человека и обитания животных. Частота изолирования из различных источников и видо- вой состав нетуберкулезных микобактерий варьируют в широких пределах (Зыков, Иль- ина, 1978; Kubica, Good, 1981).

Практическое значение микобактерий велико. Как было отмечено, они являются возбудителями туберкулеза у человека и животных (облигатные патогены) и микобакте- риозов (потенциальные патогены). Очевиден огромный ущерб, наносимый туберкулезом человечеству и животному миру. Размеры этого ущерба еще более увеличиваются с уче-



том денежных расходов на проведение санитарно-гигиенических и карантинных мероприятий.

Изложенные положения выдвигают микобактерий как объект всесторонних исследований. Они также привлекают внимание как синтетики каратиноидов на н-алканах (*M. smegmatis*) (Кассич, 1990) и как микробиологические трансформаторы стероидов (*M. fortuitum*) (Biggs et al., 1980).

Многие патогенные и потенциально патогенные бактерии способны существовать и активно размножаться не только в организме хозяина, но и в объектах внешней среды – в почве, в воде, на растительных субстратах (Пушкарева, 1994; Литвин и др., 1998; Со-мов, Литвин, 1998). Совершенно очевидно, что этим микроорганизмам необходимо адаптироваться к новым условиям существования, качественно различающимся не только питательными субстратами, но и всем комплексом биотических и абиотических факторов.

Микобактерии проявляют адаптационную изменчивость в виде поли- и плеоморфизма, L-трансформации, при неблагоприятных условиях выражающейся в регуляции синтеза клеточной стенкой продукции межклеточного матрикса и массивного покрова липидной природы, обладают высокой устойчивостью к воздействию абиотических и биотических факторов окружающей среды. При пониженных температурах уменьшается синтез миколовых кислот и корд-фактора клетками. Высокие температуры, напротив, вызывают увеличение синтеза миколовых кислот и корд-фактора.

Среди основных факторов внешней среды, обуславливающих изменчивость кислотоустойчивых микобактерий, следует считать ультрафиолетовые лучи и космические излучения, высокую температуру и влияние воды. В проявлениях изменчивости микобактерий особый интерес представляет переход в микро-, L- и некислотоустойчивые формы (Рудой, 1970; Вейсфейлер, 1975; Рубцова, 1983). Многочисленными исследованиями доказано, что антибактериальные препараты, краски, кислоты и другие химические вещества являются мутагенными факторами для туберкулезных микобактерий, вызывают у культур появление пигмента, образование коротких палочек, интенсивное возникновение зернистых форм, потерю кислотоустойчивости и приобретение других свойств. L-формы микобактерий возникают вследствие изменения структуры клеточной стенки, в результате чего микобактерии приобретают сферическую форму, покрытую цитоплазматической мембраной (Земскова, Дорожкова, 1984).

Способность различных микроорганизмов образовывать *in vivo* L-формы и близкие к ним варианты под влиянием антибиотиков и других факторов, длительное их персистирование в условиях макроорганизма и, главное, способность реверсировать в исходные бактериальные виды требуют ревизии наших взглядов на роль разных форм существования возбудителей инфекционной патологии. И в этом плане становится очевидным, что в процессе симбиотических отношений между макро- и микроорганизмами возникают разнообразные физиологические предпосылки адаптационной изменчивости как возбудителя, так и ответных тканевых реакций организма.

Процесс эволюции микобактерий от предковых форм рассматривают как усложнение состава и структуры химических соединений (липидов), локализующихся в клеточной стенке, что позволяет им развиваться во многих экосистемах, зачастую при неблагоприятных условиях обитания. Считают возможным, что предками микобактерий были прокариоты, сходные с родококками. В процессе эволюции они приобрели более сложный каркас клеточных стенок и ряд дополнительных липидов (сульфолипиды и длинноцепочечные жирные кислоты), обуславливающих патогенность многих видов (Tsucamura, 1971; Kuhlner et al., 1982).

Адаптационные механизмы, которыми обладают патогенные микобактерии, позволяют им длительно выживать и циркулировать в окружающей среде, что обуславливает особое санитарное и эпидемиологическое значение возбудителей туберкулеза. Однако группы Раниона имеют более широкое распространение в окружающей среде – воде,



почве, воздухе, на растениях, в местах обитания животных, продуктах растительного и животного происхождения, – и их часто выделяют из образцов клинического материала.

Микобактерии туберкулеза обладают большой устойчивостью к воздействию холода, тепла, физических и химических факторов, влаги и света. Они переносят высокие и низкие температуры, сохраняя при этом более года патогенные свойства, а в темноте и без доступа солнечного света – еще больше. Следует отметить, что устойчивость патогенных видов микобактерий во внешней среде относительно ниже, чем у сапрофитов, способных быстро адаптироваться в условиях внешней среды (Василев, 1971).

Оптимальная температура для роста патогенных микобактерий составляет +37... 38 °С, а у *M. avium* +40... 42 °С, то есть это температура теплокровных (в том числе человека и птиц). Ниже +27° и выше +42° микобактерии не растут на питательных средах. Температурный диапазон атипичных и сапрофитных микобактерий значительно шире. Так, например, отдельные штаммы *M. phlei* и *M. fortuitum* выделены из почв при температуре +47,5 °С, а *M. smegmatis* при +52 °С, что связывают с существованием термоустойчивых форм данных видов, широко распространенных в природе. Поэтому особую опасность при распространения туберкулезной инфекции представляют условия высоких температур (Freu, Nagan, 1931; Нестеренко и др., 1985).

Высушенные культуры микобактерий туберкулеза значительно более устойчивы к высоким температурам по сравнению с влажными. Считают, что степень устойчивости туберкулезных микобактерий к высоким температурам не является постоянным признаком и носит штаммовый характер, поскольку оказывается зависимой от возраста культуры и наследственных качеств. Даже после 2-часового пребывания в термокамере при 80 °С и 60%-й влажности одеяла и белье больных туберкулезом людей сохраняли инфекционность в отношении морских свинок (Клебанова, 1931).

Не меньшую устойчивость микобактерии проявляют к низким температурам. Их суспензия в физиологическом растворе при температуре, близкой к нулю, сохраняла жизнеспособность в течение 310–330 суток. Температура жидкого воздуха (–180 °С) не убивает их в течение нескольких недель, микобактерии могут перенести температуру жидкого гелия (–269... 262 °С). Многие штаммы микобактерий (патогенных и не патогенных), высушенные в вакууме, сохраняли жизнеспособность в течение 18 лет (Frobisher et al., 1949).

В молоке и сливках, замороженных до –8 °С, микобактерии гибнут через 120 дней. В гниющих легких трупа крупного рогатого скота, зарытого в землю, они гибнут через 167 дней, а в пораженных органах сохраняют жизнеспособность до 502 дней; в мокроте – 5–6 месяцев, а в высушенном состоянии в комнатных условиях – 4 месяца. При воздействии на инфицированную мокроту рассеянного света микобактерии гибнут 1–1,5 месяца. В легочной слизи крупного рогатого скота на пастбище летом они сохраняются до 2, зимой – до 5 месяцев. В сухих фекальных массах, находящихся в затемненном месте, погибают через 126 дней, тогда как на солнце срок жизнеспособности сокращается до 5 часов. Однако имеются совершенно расходящиеся данные, утверждающие, что в фекалиях животных, находящихся под действием солнца, дождя, замораживания и оттаивания, через год культура туберкулезных микобактерий не отличалась от исходной, за исключением снижения патогенности через 587 дней (Маккавейская, 1939).

Установлено, что при низких температурах (+4 °С) клеточные стенки и продуцируемые ими экзопродукты содержат больше ненасыщенных кислот с короткой углеродной цепью (C₁₀–C₁₂), что объясняется адаптацией клеток в ответ на изменение температуры окружающей среды (Shleeva et al., 2002). Считают, что синтез ненасыщенных кислот способствует сохранению проницаемости и текучести мембран и контролируется на уровне плазмид. Такая температурная адаптация имеет исключительное значение для выживания клеток (Павлова, Банникова, 2004).

Mycobacterium bovis под прямыми солнечными лучами погибает через 38 часов. Летние солнечные лучи обезвреживают микобактерии через 30 мин, весенние – через



1 час, зимние – через 2 часа, а ультрафиолетовое излучение – через 2–3 минуты (Ротов и др., 1978).

Большие расхождения в данных исследователей, вероятно, связаны с неодинаковой силой солнечного света на различных географических широтах, где выполнялись подобные исследования, определяемой степенью облачности, временем года и многими другими факторами.

Почва представляет собой биокосную систему, в которой благодаря деятельности микроорганизмов разлагается органическое вещество, высвобождается энергия, изменяется состав почвенного раствора, разрушаются минералы, происходит сложная миграция химических элементов из нижних горизонтов в верхние и в обратном направлении (Перельман, 1977). Естественно, в зависимости от создавшихся условий до момента исследования почвы на выделение микобактерий определяют расходящуюся в широких пределах частоту индикации отдельных видов в различных почвах. Выживаемость микобактерий туберкулеза и сохранение вирулентных свойств в различных почвах зависят от почвенно-географических, климатических и сезонных особенностей.

Из проб почвы выделены практически все известные виды микобактерий. Особенно часто выделяются быстрорастущие *M. phortuitum* из проб глинистых почв (Wolinsky, Rynearson, 1968). Из более половины образцов почв лесостепи и степи Украины (серые оподзоленные, черноземы, черноземы малогумусные и южные) изолировали *M. smegmatis*, реже *M. phlei* и *M. fortuitum*. Из нефтеносных почв западных областей Украины и почв вблизи газовых скважин изолировали *Mycobacterium* sp. (Квасников и др., 1974; Нестеренко, 1982).

В стерильной почве и в вытяжках из нее при температуре +37,5... 38,5 °C микобактерии не только сохраняют свою жизнеспособность, но и могут размножаться (Колычев, 1987).

Mycobacterium avium выживает в почвах Сибири, не изменяя своей вирулентности, до 12 и более месяцев (Посохин, 1952). В почвах Омской области на глубине 15 см в осенне-зимний период *M. bovis* сохранял вирулентность до 4 месяцев, а жизнеспособность до 15 месяцев. На глубине 5 см в летний период эти же микобактерии сохраняли вирулентные свойства до 3 месяцев, а *M. avium* – до 4 месяцев (Колычев, Сухотина, 1983). В мерзлотных почвах Якутии *M. bovis* и *M. avium* сохраняли жизнеспособность и вирулентность на поверхности почвы в течение 12 месяцев, на глубине 5 см – 27 месяцев и на глубине 10–20 см – 3 года (Посохин, 1952). *Mycobacterium bovis*, внесенный в почву поверхностно и на глубину 10 см, сохранял вирулентность в течение 26 месяцев в климатических условиях Таджикистана. В нижележащих слоях почвы микобактерии сохраняют жизнеспособность дольше, чем в поверхностных слоях (*M. avium* до 4 лет) (Ярбаев, 1993).

В зависимости от предельных сроков выживания в дерново-подзолистой супесчаной почве (*M. tuberculosis* – 3 месяца, *M. bovis* – 5 месяцев, *M. avium* – до 18 месяцев) повторно изолированные культуры микобактерий заметно отличались от исходных как морфологическими, так и вирулентными свойствами (Козлов, 1982).

Большое количество микобактерий изолировали из всех образцов почвы хвойных лесов, в связи с чем их считают одним из источников их распространения во внешней среде (Janowieck, 1972).

При изучении изменений, происходящих с *M. tuberculosis*, в образцах почвы, содержащих различное количество тяжелых металлов (20–30 г/т меди, 30–40 г/т хрома, 40–50 г/т никеля, 50–70 г/т цинка, 40–50 г/т свинца, 40–50 г/т никеля, 300–1000 г/т марганца), обнаружили их переход в L-формы, способные реверсировать в нормальные клетки и вызывать развитие патологических изменений у морских свинок (Сорокина, Катола, 2005).

Частота индикации микобактерий из проб почвы может быть зависима и от ее заселенности микроорганизмами-антагонистами и микроорганизмами-симбионтами. Так, в почвах, обсемененных *Bacillus mycoides*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* и гри-



бами рода *Aspergillus* обнаружили наименьшее количество микобактерий (Ваксман, 1947; Шведова, Соколова, 1997), тогда как в ассоциации с дрожжами *Rhodotorulla glutini* даже *M. tuberculosis* может длительно храниться в почвенном покрове (7 месяцев), не теряя биологических свойств и вирулентности (Сорокина и др.,). Показано, что в ассоциации с дрожжами *M. tuberculosis* не только ускоряет свой рост на питательных средах, но даже способен развиваться в дрожжевых клетках, демонстрируя тем самым патогенные свойства (Лазовская, 1998). На этой основе разработана новая питательная среда для выделения и выращивания микобактерий, одним из составляющих ингредиентов которой является аутолизат дрожжей *S. cerevisiae* (Нуратинов и др., 1998).

Mycobacterium bovis длительно сохраняет жизнеспособность в глинистых засоленных почвах (до 23 месяцев) и может быть вынесен на поверхность произрастающими растениями (Кисленко, 1972, 2001).

Количественный и видовой состав микобактерий в почвах различных ландшафтов неравномерный. Так, из 64 % образцов глинистых почв, отобранных в разных штатах США, выделили *M. fortuitum*, тогда как в образцах почв Японии в 60,5 % случаев изолировали *M. aqri* и только в 1,5 % случаев – *M. fortuitum* (Wolinsky, Ryneearson, 1968).

Прослежена зависимость распространенности микобактерий в почве от вертикальной поясности. Из проб почвы равнинной зоны в 25 % случаев выделили микобактерий, среди которых более 80 % составляли виды, отнесенные ко II и IV группам Раниона (*M. fortuitum*, *M. smegmatis*, *M. aqri*). Они также были выделены из 22,5 % образцов почв предгорной зоны (в основном быстрорастущие, нефтохромогенные), из проб почвы горной и высокогорной – в 2–3 раза меньше. Вместе с тем количество и разнообразие микобактерий в почвах пастбищ оказалось зависимым от степени интенсивности их использования для выпаса. Чем больше занавожена почва, тем чаще в ней обнаруживали микобактерий. Унавоженные почвы пахотных земель, огородов и садов больше заселены микобактериями IV группы Раниона, в основном *M. smegmatis* и *M. fortuitum* (Нуратинов, Халималов, 2004). Имеются сообщения о том, что туберкулезные микобактерии в почве могут оставаться жизнеспособными более 2 лет, на глубине 5–12 м – до 4 лет (Кузин, 1982; Кудяков, 1983), а *M. avium* в унавоженной почве – до 9 лет (Ярных, 1985).

Наиболее резистентными к почвенным условиям оказались *M. intracellulare* и *M. qordonaе*. В нестерильной почве на глубине 15 см быстрорастущие микобактерии выживают 11–15 месяцев, скотохромогенные – 19 месяцев. Учитывая повсеместность распространения атипичных микобактерий, считают, что их следует рассматривать как нормальную (аутохтонную) почвенную микрофлору (Колычев, 1976).

Микобактерии, способные усваивать высшие газообразные гомологи метана, выделены из почв нефтеносных районов и вблизи газовых скважин, а *M. cuneatum* изолировали даже из образцов нефти и керна (Seto et al., 1975).

Вода также является одним из лимитирующих факторов окружающей среды, действующим на микроорганизмы. Туберкулезных микобактерий находили живыми через 150 дней после внесения в воду, а *M. avium* – через 18 месяцев. В сточных водах они сохраняются в течение 11–15 месяцев, в речной воде – 70 дней, в водопроводной воде – 5 месяцев, в проточной воде – свыше года (Ротов и др., 1978; Козлов, 1982).

На выживаемость микобактерий в воде большое влияние оказывает солнечный свет и температура. Установлено, что при хранении воды в летнее время под воздействием солнечных лучей (на открытом воздухе) микобактерии туберкулеза птичьего вида выживают не более 12 дней, а в темноте при комнатной температуре 23,5 месяца (Левченко, 1965).

Частота нахождения микобактерий и видовой состав в пробах воды зависит от источников происхождения. По разным литературным данным, микобактерий обнаружили: в питьевой водопроводной воде (*M. kansasii*, *M. qordonaе*, *M. scrofulaceum*, *M. cyitae*, *M. fortuitum*, *M. austroafricanum*); в воде плавательных бассейнов (*M. kansasii*, *M. marinum*, *M. qordonaе*, *M. flavescens*, *M. scrofulaceum*, *M. terre*, *M. fortuitum*, *M. aurum*,



M. parafortuitum); в морской воде (*M. kansasii*, *M. marinum*, *M. scrofulaceum*); в пресной воде (*M. kansasii*, *M. marinum*, *M. scrofulaceum*); в аквариумной воде (те же, что и в питьевой водопроводной воде); в горячих источниках (*M. kansasii*, *M. marinum*); в речной воде (*M. qordonae*, *M. intracellulare*); в дождевой воде (*M. intracellulare*); в загрязненной нефтью воде (*M. intracellulare*, *M. fortuitum*) (Wolinsky, Ryneerson, 1968; Dawson, 1971; Biggs et al., 1980; Roberts, 1981; Рыбка и др., 1981; Ильина и др., 1982).

Из 59 проб воды, отобранных из различных источников (речная, артезианская, геотермальная, водопроводная, стоячих водоемов), в среднем в 13,6 % случаев выделили *M. fortuitum*, *M. marinum*, *M. intracellulare*. С наибольшей частотой (22,2 %) их изолировали из проб воды стоячих водоемов. *Mycobacterium marinum* был обнаружен в геотермальной воде, с температурой на выходе +54 °С. Следует отметить, что геотермальная вода, содержащая 5,2 г/л минеральных солей, оказывала стимулирующее влияние на рост и размножение микобактерий. Разработанная на основе геотермальной воды питательная среда оказалась наиболее эффективной в сравнении с традиционно используемыми в бактериологии туберкулеза (Нуратинов и др., 2005).

Растительность занимает промежуточное положение в цепи передачи микобактерий из почвы человеку и животным. Среди эпифитной микрофлоры микобактерии являются редкими поселенцами, поскольку они не находят на растительных покровах необходимых условий обитания. Выделения некоторых растений оказывают даже подавляющее рост и развитие микобактерий влияние (например *Pinus silvestra*). Именно поэтому противотуберкулезные санатории стараются размещать в сосновых борах.

В литературе сравнительно редко встречаются работы, посвященные определению количественного и видового состава микобактерий в филлосфере. Имеющиеся данные утверждают о том, что микобактерии могут быть вынесены из почвы растущими растениями, и чаще всего их обнаруживают на покровах низкорослых или стелющихся по почве трав, на корнях, корнеплодах и овощах.

Только в 4 из 102 проб овощей и зелени (томаты, огурцы, картофель, укроп, петрушка) удалось изолировать микобактерии, в основном *M. terre*. Очень редко микобактерии обнаруживали в глубине тканей корнеплодов и овощей, что указывает на возможность их проникновения через корневую систему растения и движения по направлению тока жидкости вверх по кроне (Нуратинов, Халималов, 2004).

В растительных кормах обнаруживают больше микобактерий. Вероятно, обсеменение в этом случае происходит в процессе кормопроизводства (уборка урожая, сенокосение, силосование и т. д.), поскольку в это время, с одной стороны, многократно увеличивается прямой контакт филлосферы с почвой, а с другой – многие атипичные микобактерии способны расти и даже размножаться на мертвой растительной ткани.

Наибольшее число атипичных микобактерий обнаружили в кукурузном силосе (25,9 %), сене разнотравном (17,6 %), в соломе (13,3 %) и в комбикорме (10,5 %). Частота выделения и видовой состав микобактерий зависят от вертикальной поясности ландшафта, где они заготовлены (Вердиева и др., 2001).

В 25 % случаев выделили микобактерий из объектов внешней среды и в 17,6 % – из кормов в свиноводческих хозяйствах Хорватии (Dawson, 1971).

Навоз для микобактерий туберкулеза является защитной от воздействия неблагоприятных факторов средой. Мнения авторов в отношении сроков выживаемости микобактерий в навозе расходятся в широких пределах. Вероятно, такое положение связано с тем, что исследования проводились в во многом отличающихся природно-климатических зонах и при различных условиях его происхождения и хранения. Так, например, в подстилочном навозе в условиях центральной зоны страны микобактерии сохраняются более 7 месяцев, а в жидком навозе – 475 дней. В навозной жиже на открытом воздухе под воздействием рассеянного света в условиях Таджикистана *M. bovis* сохраняет вирулентность до 280 дней (Ярбаев, 1993). В глубокой несменяемой подстилке из древесных опилок и стружки, находящейся непосредственно на земле в неотапливаемом помещении, *M. avium*



сохраняет вирулентность 9,5 лет (Определитель..., 1997а, б). *Mycobacterium bovis* в опилках сохранял вирулентность при температуре +5... 20 °С 4–11 месяцев, а *M. avium* – 3 месяца; продолжительность выживания у *M. bovis* – 16 месяцев, у *M. avium* – 18 месяцев. В глубокой подстилке из измельченных стержней кукурузы *M. avium* сохраняют жизнеспособность 12 месяцев (Левченко, 1965).

В навозе на глубине 0,5–1 см *M. avium* выживал в течение 15 суток, в навозе из торфа и конских фекалий – 8 месяцев. Он оставался жизнеспособным в навозе с соломенной подстилкой и гниющими материалами около года, а в условиях Сибири до 7 лет, в сточных водах – 15 месяцев (Кузин, 1992).

Разнообразен видовой состав микобактерий, выделенных из проб навоза. При исследовании 126 проб навоза, взятых из различных хозяйств Дагестана, были выделены 1 штамм *M. tuberculosis*, 4 штамма *M. bovis*, 5 штаммов микобактерий I, 1 штамм III и 11 штаммов IV группы Раниона (Нуратинов, Халималов, 2004).

В продуктах животного происхождения микобактерии удерживаются различное время. По одним данным, в молоке они гибнут в течение 305 дней, а по другим (в скисшем молоке) – инактивируются через 2 недели (Ротов и др., 1978). В молоке, хранящемся в холодильнике, *M. bovis* сохранял жизнеспособность до 240–280 дней (Ярных, 1985). При обеззараживании молока инфракрасным электронагревом *M. bovis* терял вирулентность и жизнеспособность при 75 °С за 1 минуту, а *M. tuberculosis* и *M. avium* при 77–80 °С через 30 секунд. При нагревании молока до 85 °С *M. bovis* погибает в течение 30 минут, при 90 °С – через 4 минуты, а при кипячении – через 3 минуты (Кузин, 1992). При исследовании 150 проб молока выделили 1 штамм *M. bovis*, 1 штамм I, 2 штамма II, 2 штамма III и 7 штаммов IV групп Раниона (Нуратинов, Халималов, 2004). В свежем масле при 4 °С микобактерии сохраняются до 10 месяцев, а в соленом при обычной температуре погибают через 10 дней. В твердых сырах живые микобактерии обычно не обнаруживаются, а в других видах сыров могут сохраняться до 260 дней. В замороженном мясе микобактерии остаются жизнеспособными до 1 года, а в соленом мясе – 1,5 месяца (Кассич, 1990). Сравнительно более широко изучены микобактерии, выделенные из биоматериалов, полученных от больных туберкулезом, сенсibilизированных к туберкулину сельскохозяйственных животных, аналогичного материала от диких животных и клинических образцов. Такое положение не представляется удивительным, поскольку диагностика и дифференциальная диагностика туберкулеза в конечном итоге связана с выделением и идентификацией изолированных культур. Есть основания полагать, что количественный и видовой состав выделенных из биоматериалов культур сопоставим с аналогичными результатами, полученными при идентификации штаммов, изолированных из проб почвы, растительности, воды, кормов и других объектов внешней среды, снятых в пределах определенных ландшафтов.

От реагировавшего на туберкулин крупного рогатого скота в Эстонии выделены микобактерии комплекса *avium – intracellulare* в 64 % случаев, *M. scrofulaceum* – 10,4 %, *M. gastri* – в 6,6 %, *M. phlei* – в 5,2 %, *M. goodii* – в 3,9 % и *M. fortuitum* – в 63,9 % случаев. От свиней в большинстве случаев (92,5–95 %) выделяли микобактерий комплекса *avium – intracellulare* (Мартма, 1982).

Около 90 % культур, выделенных из биоматериалов от свиней и больных микобактериозом людей в Латвии, составлял комплекс *avium – intracellulare*. Аналогичные результаты получены в условиях Литвы. Однако исследования, проведенные в Белоруссии, показали иную картину. Из материала, отобранного от свиней с туберкулезоподобными изменениями во внутренних органах, чаще всего (90 %) изолировали нефотокромогенные и лишь в 8,1 % случаев быстрорастущие микобактерии (Кассич, 1990; Румачик, 1990).

В Западном Полесье Украины из биоматериалов от животных чаще всего (в 60,7 % случаев) выделяли нефотокромогенные, затем скотохромогенные (31,2 %) и реже быстрорастущие микобактерии (8,1 %). В зоне степи и лесостепи в таком же мате-



риале в большинстве случаев обнаруживали быстрорастущие (*M. fortuitum*, *M. phlei*, *M. vacce*), затем нефотохромогенные и реже всего скотохромогенные микобактерии. В Харьковской и Ровенской областях Украины в основном выделяли скотохромогенные (*M. scrofulaceum*, *M. qordonaе*), реже быстрорастущие и меньше всего нефотохромогенные (*avium – intracellulаe*, *M. qastri* и *M. triviale*) виды (Кочмарский, 1974; Кассич, 1990).

Из проб биоматериалов сенсibilизированного крупного рогатого скота чаще всего выделяли культуры микобактерий, относящихся к группе нефотохромогенных, затем быстрорастущих и реже всего скотохромогенных микобактерий (Байтерякова и др., 1982).

В 64,2 % случаев от крупного рогатого скота в Пензенской области выделили быстрорастущие микобактерии (*M. fortuitum*, *M. phlei*). Затем по частоте следовали микобактерии комплекса *avium – intracellulаe* (28,6 %) и редко встречались скотохромогенные (*M. scrofulaceum*, *M. qordonaе*) виды (Кудяков, 1983).

В Сибири и на Дальнем Востоке крупный рогатый скот чаще сенсibilизируется *M. fortuitum* и *M. smeqmatis* (15,4 % случаев) и значительно реже (2,6 %) – микобактериями комплекса *avium – intracellulаe* (Донченко, Донченко, 1994).

Из биоматериалов, реагировавших на туберкулин крупного рогатого скота, в Республике Дагестан выделили 44 штамма (17,6 %) микобактерий, в числе которых идентифицировали 1 культуру *M. tuberculosis*, 12 – *M. bovis*, 13 – II, 1 – III и 12 – IV групп Раниона (Нуратинов, Устаров, 1997).

Широта ареала микобактерий не заканчивается только на сельскохозяйственных животных. Они выделены из органов и тканей многих тепло- и холоднокровных животных, насекомых. Кроме возбудителей туберкулеза, которым свойственно преимущественно поражение определенных видов животных и человека, атипичные виды микобактерий были изолированы из биологического материала: оленей (*M. intracellulаe*, *M. kansasii*, *M. terre*); рыб (*M. marinum*); обезьян (*M. scrofulaceum*, *M. simie*); морских свинок (*M. flavescens*); крупного рогатого скота (*M. scrofulaceum*, *M. avium*, *M. intracellulаe*, *M. vacce*, *M. fortuitum*, *M. smeqmatis*, *M. paratuberculosis*, *M. xenopei*); свиней (*M. scrofulaceum*, *M. paratuberculosis*, *M. porcinum*, *M. triviale*, быстрорастущие IV группы Раниона); птиц (*M. scrofulaceum*, *M. intracellulаe*); овец (*M. scrofulaceum*, *M. paratuberculosis*); насекомых (*M. intracellulаe*); кабанов (*M. terrae*); муфлонов (*M. terrae*); ламантинов (*M. chelonei*, *M. abscessus*); аквариумных рыб (*M. chelonei*, *M. abscessus*); цыплят (*M. chitae*); дождевых червей (*M. bovis*); полевых мышей (*M. terrae*); диких голубей (*M. intracellulаe*) и т. д. Следует также отметить, что из клинических образцов выделены представители практически всех групп Раниона и все облигатно патогенные микобактерии (Wolinsky, Ryneарson, 1968; Dawson, 1971; Biggs et al., 1980; Roberts, 1981; Ильина и др., 1982; Кассич, 1990; Ярбаев, 1993; Нуратинов, Халималов, 2004).

Как видно из изложенного, условия среды определяют интенсивность развития того или иного вида микобактерий в определенных ландшафтах и их циркуляцию в макроорганизме. На воздействие различных элементов среды как у макро-, так и у микроорганизмов проявляется ответная реакция, что послужило основой разработки учения о «лимитирующих факторах». Это понятие применимо не только к необходимым для жизнедеятельности микобактерий химическим элементам, но и ко всем другим экологическим факторам (температура, влажность, условия аэрации и т. д.). Минимум и максимум интенсивности фактора определяют пределы выносливости вида. За этими пределами в силу резко выраженных экстремальных условий, не переносимых микроорганизмом, существование вида невозможно. Наиболее благоприятен для вида оптимум интенсивности экологического фактора, занимаемый обычно срединное положение. Это положение значительно уже, чем пределы выносливости вида. В то же время характер и механизмы взаимодействия микроорганизмов с макроорганизмом также многообразны и играют ре-



шающую роль в жизни и эволюции многих видов бактерий, являющихся важным экологическим фактором, определяющим многие стороны эволюционных изменений человека и животных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Байтерякова Т.И., Рубцова И.Н., Макаров Ю.А. 1982. Персистирование микобактерий в организме крупного рогатого скота. *Проблемы туберкулеза*. 11: 59–62.
- Ваксман З.А. 1947. Антагонизм микробов и антибиотические вещества. М.: Иностранная литература. 392 с.
- Василев В.Н. 1971. Микобактериозы и микозы легких. София: Медицина и физкультура. 382 с.
- Вейсфейлер Ю.К. 1975. Биология и изменчивость микобактерий туберкулеза и атипичных микобактерий. Будапешт: Академия наук Венгрии. 327 с.
- Вердиева Э.А., Нуратинов Р.А., Баратов М.О. 2001. Микобактериальный пейзаж в животноводческих районах РД. В кн.: Тезисы докладов координационного совещания и конференции. Омск: 75–78.
- Донченко А.С., Донченко В.С. 1994. Туберкулез крупного рогатого скота, верблюдов, яков, овец и пантовых оленей. Новосибирск: РАСХН, Сиб. отделение, ИЭВСиДВ. 353 с.
- Земскова З.С., Дорожкова И.Р. 1984. Скрыто протекающая туберкулезная инфекция. М.: Медицина. 220 с.
- Зыков М.П., Ильина Т.В. 1978. Потенциально патогенные микобактерии и лабораторная диагностика микобактериозов. М.: Медицина. 174 с.
- Ильина Т.Б., Данко Ю.Ю., Урбан В.П. 1982. Распространение потенциально патогенных и сапрофитных микобактерий в природе и среди домашних животных. В кн.: Ленинградский ветеринарный институт. Сборник научных трудов. Вып. 72. Инфекционные и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных в хозяйствах Нечерноземной зоны РСФСР. Л.: 46–52.
- Кассич Ю.Я. 1990. Туберкулез животных и меры борьбы с ним. Киев: Урожай. 303 с.
- Квасников Е.И., Нестеренко О.А., Панченко Л.П. 1974. Быстрорастущие бактерии рода *Mycobacterium* Lehman and Neumann, выделенные из почв Украины. *Биологические науки*. 11: 96–101.
- Кисленко В.Н. 1972. Выживаемость микобактерий туберкулеза бычьего типа в почве пастбищ. *Ветеринария*. 6: 48–50.
- Кисленко В.Н. 2001. Экология *M. bovis* и *M. avium* в почве. В кн.: Актуальные вопросы ветеринарии. Материалы научно-практической конференции факультета ветеринарной медицины НГАУ (Новосибирск, 2001). Новосибирск: 41–46.
- Клебанова А.А. 1931. К вопросу о влиянии физических факторов на жизнеспособность БК. *Проблемы туберкулеза*. 2: 202–206.
- Козлов В.С. 1982. Биологические свойства микобактерий разных видов, выделенных из почвы. *Проблемы туберкулеза*. 3: 65–68.
- Колычев Н.М. 1976. Характеристика микобактерий, изолированных из объектов звероводческих и животноводческих ферм. В кн.: Сибирский научно-исследовательский ветеринарный институт. Сборник научных трудов. Вып. 2. Омск: 47–55.
- Колычев Н.М. 1987. О сохранении вирулентности микобактерий во внешней среде. *Ветеринария*. 5: 29–32.
- Колычев Н.М., Сухотина В.П. 1983. Дезинфекция почвы при туберкулезе. *Ветеринария*. 4: 22–23.
- Кочмарский А.Ф. 1974. Изменчивость разных типов микобактерий и их роль в эпизоотологии туберкулеза. *Ветеринария*. 38: 12–18.
- Кудяков В.Н. 1983. Сенсибилизирующие и патогенные свойства атипичных быстрорастущих микобактерий в опытах на морских свинках. *Бюллетень ВИЭВ*. 51: 10–11.
- Кузин А.И. 1982. Оздоровление животноводческих хозяйств от туберкулеза. М.: Россельхозиздат. 103 с.
- Кузин А.И. 1992. Туберкулез сельскохозяйственных животных и его профилактика. М.: Россельхозиздат. 189 с.
- Лазовская А.Л. 1998. Способ определения обсемененности патогенными микобактериями объектов окружающей среды. Патент РФ № 2115734.
- Левченко И.Д. 1965. Изучение выживаемости микобактерий туберкулеза птичьего типа в почве, воде, помете и глубокой подстилке. Автореф. дис. ... к.в.н. Харьков. 21 с.
- Литвин В.Ю., Гинзбург А.Л., Пушкарева В.И., Романова Ю.М., Боев В.В. 1998. Эпидемиологические аспекты экологии бактерий. М.: Фарма Рус-Принт. 256 с.
- Маккавейская А.И. 1939. О стойкости туберкулезных палочек в фекасах и органах крупного рогатого скота. *Советская ветеринария*. 7: 44–45.
- Мартма О.В. 1982. Современное состояние проблемы атипичных микобактерий в ветеринарии. *Ветеринария*. 5: 22–24.
- Нестеренко О.А. 1982. Систематика нокардиоподобных и коринеподобных бактерий. Автореф. дис. ... д.б.н. Киев. 49 с.
- Нестеренко О.А., Квасников Е.И., Ногина Т.М. 1985. Нокардиоподобные и коринеподобные бактерии. Киев: Наукова думка. 333 с.
- Нуратинов Р.А., Вердиева Э.А., Гаргацов А.А. 1998. Влияние качественного состава питательной среды на выделение и культивирование микобактерий, нокардий и родококков. В кн.: Разработка и производ-



- ство диагностических сухих питательных сред и микротестсистем: Тезисы докладов (Махачкала, 1998). Махачкала: 103–105.
- Нуратинов Р.А., Казиахмедов З.А., Найманов А.Х., Овдиенко Н.П. 2005. Питательная среда для выделения и выращивания микобактерий. *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2: 77–84.
- Нуратинов Р.А., Устаров Р.Д. 1997. Идентификация микобактерий, выделенных из биоматериалов. В кн.: Международная конференция, посвященная 30-летию Прикаспийского ЗНИВИ «Современное состояние и перспективы интеграции ветеринарной науки и практики в условиях реформирования сельскохозяйственного производства прикаспийского региона»: Тезисы докладов (Махачкала, 1997). Махачкала: ПЗНИВИ: 44.
- Нуратинов Р.А., Халималов М.М. 2004. Микроорганизмы рода микобактериум в биогеоценозах РД. *Вестник ДНЦ РАН*. 16: 52–58.
- Определитель бактерий Берджи. Т. 1. 1997а. М.: Мир. 432 с.
- Определитель бактерий Берджи. Т. 2. 1997б. М.: Мир. 363 с.
- Павлова И.Б., Банникова Д.А. 2004. Экологические аспекты существования и развития популяций микобактерий. *Ветеринарная патология*. 1–2: 65–68.
- Перельман А.И. 1977. Биокосные системы Земли. М.: Наука. 137 с.
- Посохин Е.Г. 1952. Выживаемость туберкулезных бацилл птичьего типа в почве усадебных территорий. В кн.: Сибирский научно-исследовательский ветеринарный институт. Сборник научных трудов. Вып. 4. Новосибирск: 139–146.
- Пушкарева В.И. 1994. Патогенные бактерии в почвенных и водных сообществах: Дис. ... д.б.н. М. 220 с.
- Ротов В.И., Кокуричев П.И., Савченко П.Е., Трач Ю.А. 1978. Туберкулез сельскохозяйственных животных. Киев: Урожай. 238 с.
- Рубцова И.Н. 1983. Изменение формы микобактерий в организме животных и их значение в бактериологической диагностике туберкулеза. *Бюллетень ВИЭВ*. 51: 32–36.
- Рудой Н.М. 1970. О мутагенном и бактерицидном действии ультрафиолетовых лучей на микобактерии туберкулеза. *Проблемы туберкулеза*. 2: 4–8.
- Румачик И.И. 1990. Взаимосвязь выделения микобактерий из материала от реагирующего на туберкулин скота и объектов внешней среды. В кн.: Труды ВИЭВ. Вып. 28. Минск: 47–51.
- Рыбка Л.Н., Макаревич Н.М., Виноградова Р.Г. 1981. Нетуберкулезные микобактерии во внешней среде. *Проблемы туберкулеза*. 7: 57–60.
- Сомов Г.А., Литвин В.Ю. 1998. Сапрофитизм и паразитизм патогенных бактерий. Новосибирск: Наука. 207 с.
- Сорокина А.И., Кандыбина Т.В., Католла В.М. 2005. Влияние почв на морфофизиологические свойства *M. tuberculosis*, ассоциированных с дрожжами *Rhodotorula glutinis*. В кн.: Сборник научных трудов, посвященный 70-летию ДальЗНИВИ. Благовещенск: Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт: 47–49.
- Сорокина А.И., Католла В.М. 2005. Формы изменчивости микобактерий туберкулеза в почве пастбищ и загонов. В кн.: Сборник научных трудов, посвященный 70-летию ДальЗНИВИ. Благовещенск: Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт: 44–46.
- Шведова Н.И., Соколова Г.Н. 1997. Влияние микробов-антагонистов на микобактерии туберкулеза. В кн.: Научные основы развития животноводства Западной Сибири. Омск: 65–66.
- Ярбаев Н. 1993. Туберкулез крупного рогатого скота в Республике Таджикистан. Автореф. дис. ... д.в.н. Новосибирск. 38 с.
- Ярных В.С. 1985. Санитарные мероприятия в системе противозпизоотической защиты. *Ветеринария*. 11: 26–30.
- Biggs C.B., Pyke T.R., Wovcha M.C. 1980. Process for microbial transformation of steroids. USA patent No 4211841.
- Dawson D.I. 1971. Potencial pathogens among strains of mycobacteria isolated from house-dust. *Medical Journal of Australia*. 1: 679–681.
- Frey C., Hagan W.A. 1931. The distribution of acid-fast bacteria in soil. *The Journal of Infectious Diseases*. 49(6). 497–506.
- Frobisher M., Klein G.C., Cummings M.M. 1949. Preservation of mycobacteria by desiccation in vacuo. *American review of tuberculosis*. 60: 621–627.
- Janowieck M. 1972. Atypowe prutki w patologii gruz licy ludzi i swerstz-met. *Veterinary*. 28(7): 593–600.
- Kubica G.P., Good R.C. 1981. The genus *Mycobacterium* (except *M. leprae*). In: The Procariotes. Vol. 2. Berlin: Springer: 1962–1984.
- Kuhller G.K., Taneja R., Kaur S., Verma I.N. 1982. Lipid composition and virulence of *Mycobacterium tuberculosis* H₃₇R_v. *Australian journal of experimental biology and medical science*. 60(5): 541–547.
- Roberts G.D. 1981. Mycobacteria and Nocardia. In: Laboratory Procedures in Clinical Microbiology. New York – Heidelberg – Berlin: Springer Verlag: 365–406.
- Seto N., Sakayanagi S., Jizuca H. 1975. C₁-Compounds utilizrs isolated from the oil and natural gas field in Japan. In: Microbial growth on C₁-compounds: proceedings of the International Symposium on Microbial Growth on C₁-Compounds (September 5, 1974, Tokyo, Japan). Suita, Japan : Society of Fermentation Technology: 35–44.



- Shleeva M.O., Bagramyan K., Telkov M.V., Mukamolova G.V., Young M., Kell D.B., Kaprelyants A.S. 2002. Formation and resuscitation of "non-culturable" cells of *Rhodococcus rhodochrous* and *Mycobacterium tuberculosis* in prolonged stationary phase. *Microbiologi*. 148(5): 1581–1591.
- Tsucamura M. 1971. Proposal of a new genus, *Gordona*, for slightly acid-fast organisms occurring in sputa of patients with pulmonary disease and in soil. *Journal of general microbiology*. 68: 15–26.
- Wolinsky E., Ryneerson T. 1968. *Mycobacteria* in soil and their relation to disease-associated strains. *The American review of respiratory disease*. 97(6): 1032–1037.

REFERENCES

- Bayteryakova T.I., Rubtsova I.N., Makarov Yu.A. 1982. The persistence of mycobacteria in the body of cattle. *Problemy tuberkuleza*. 11: 59–62 (in Russian).
- Biggs C.B., Pyke T.R., Wovcha M.C. 1980. Process for microbial transformation of steroids. USA patent No 4211841.
- Dawson D.I. 1971. Potencial pathogens among strains of mycobacteria isolated from house-dust. *Medical Journal of Australia*. 1: 679–681.
- Donchenko A.S., Donchenko V.S. 1994. Tuberkulez krupnogo rogatogo skota, verblyudov, yakov, ovets i pantovykh oleney [Tuberculosis of cattle, camels, yaks, sheep and deer antler]. Novosibirsk: Russian Academy of Agricultural Sciences Publ. 353 p. (in Russian).
- Frey C., Hagan W.A. 1931. The distribution of acid-fast bacteria in soil. *The Journal of Infectious Diseases*. 49(6). 497–506.
- Frobisher M., Klein G.C., Cummings M.M. 1949. Preservation of mycobacteria by desiccation in vacuo. *American review of tuberculosis*. 60: 621–627.
- Il'ina T.B., Danko Yu.Yu., Urban V.P. 1982. The spread of potentially pathogenic and saprophytic mycobacteria in nature and among domestic animals. In: Leningradskiy veterinarnyy institut. Sbornik nauchnykh trudov. Vyp. 72. Infektsionnye i invazionnye bolezni sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh v khozyaystvakh Nечepnozemyoy zony RSFSR [Leningrad Veterinarian Institute. Collected scientific works. Iss. 72. Infectious and parasitic diseases of livestock in farms of Black Earth Region of the RSFSR]. Leningrad: 46–52 (in Russian).
- Janowieck M. 1972. Atypowe pratki w patologii gruz licy ludzi i swerst-met. *Veterinary*. 28(7): 593–600.
- Kassich Yu.Ya. 1990. Tuberkulez zhivotnykh i mery bor'by s nim [Tuberculosis of animals and its control]. Kiev: Urozhay. 303 p. (in Russian).
- Kislenko V.N. 1972. Survival of bovine type of tubercle bacilli in the soil of pastures. *Veterinariya*. 6: 48–50 (in Russian).
- Kislenko V.N. 2001. Ecology of *M. bovis* and *M. avium* in soil. In: Aktual'nye voprosy veterinarii. Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii fakul'teta veterinarnoy meditsiny NGAU [Actual questions of veterinary medicine. Proceedings of the Conference of the Faculty of Veterinary Medicine of Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, 2001)]. Novosibirsk: 41–46 (in Russian).
- Klebanova A.A. 1931. On the influence of physical factors on the viability of bacterial cells. *Problemy tuberkuleza*. 2: 202–206 (in Russian).
- Kochmarsky A.F. 1974. The variability of different types of mycobacteria and their role in the epizootiology of tuberculosis. *Veterinariya*. 38: 12–18 (in Russian).
- Kolychev N.M. 1976. Characteristics of mycobacteria isolated from objects of fur and livestock farms. In: Sibirskiy nauchno-issledovatel'skiy veterinarnyy institut. Sbornik nauchnykh trudov [Siberian Research Veterinary Institute. Collected scientific works]. Iss. 2. Omsk: 47–55 (in Russian).
- Kolychev N.M. 1987. On the conservation of virulence of mycobacteria in the environment. *Veterinariya*. 5: 29–32 (in Russian).
- Kolychev N.M., Sukhotina V.P. 1983. Soil disinfection in tuberculosis. *Veterinary Medicine. Veterinariya*. 4: 22–23 (in Russian).
- Kozlov V.S. 1982. Biological properties of different species of mycobacteria isolated from the soil. *Problemy tuberkuleza*. 3: 65–68 (in Russian).
- Kubica G.P., Good R.C. 1981. The genus *Mycobacterium* (except *M. leprae*). In: The Procariotes. Vol. 2. Berlin: Springer: 1962–1984.
- Kudiyakov V.N. 1983. Sensitizing and pathogenic properties of atypical mycobacteria in experiments on guinea pigs. *Byulleten' VIEV*. 51: 10–11 (in Russian).
- Kuhller G.K., Taneja R., Kaur S., Verma I.N. 1982. Lipid composition and virulence of *Mycobacterium tuberculosis* H₃₇R_v. *Australian journal of experimental biology and medical science*. 60(5): 541–547.
- Kuzin A.I. 1982. Ozdorovlenie zhivotnovodcheskikh khozyaystv ot tuberkuleza [Health improvement of livestock farms from tuberculosis]. Moscow: Rosselkhozizdat. 103 p. (in Russian).
- Kuzin A.I. 1992. Tuberkulez sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh i ego profilaktika [Tuberculosis of livestock and its prevention]. Moscow: Rosselkhozizdat. 189 p. (in Russian).
- Kvasnikov E.I., Nesterenko O.A., Panchenko L.P. 1974. Fast-growing bacteria of the genus *Mycobacterium* Lehman and Neumann, isolated from soils of Ukraine. *Biologicheskie nauki*. 11: 96–101 (in Russian).



- Lazovskaya A.L. 1998. A method for determining of contamination by pathogenic mycobacteria of the environment. Patent of Russian Federation No 2115734. Published 20.07.1998 (in Russian).
- Levchenko I.D. 1965. Izuchenie vyzhivaemosti mikobakteriy tuberkuleza ptich'ego tipa v pochve, vode, pomete i glubokoy podstilke [Study of survival rate of the avian type of tuberculosis in soil, water, litter, and deep litter: PhD Abstract]. Kharkov. 21 p. (in Russian).
- Litvin V.Yu., Ginzburg A.L., Pushkareva V.I., Romanova Yu.M., Boev V.V. 1998. Epidemiologicheskie aspekty ekologii bakteriy [Epidemiological aspects of ecology of bacteria]. Moscow: Farma Rus-Print. 256 p. (in Russian).
- Makkaveyskaya A.I. 1939. On durability of tubercle bacilli in feces and organs of cattle. *Sovetskaya veterinariya*. 7: 44–45 (in Russian).
- Martma O.V. 1982. Current status of atypical mycobacteria in veterinary medicine. *Veterinariya*. 5: 22–24.
- Nesterenko O.A. 1982. Sistematika nokardiopodobnykh i korinepodobnykh bakteriy [Systematics of nokardioform and coryneform bacteria: SciD Abstract]. Kiev. 49 p. (in Russian).
- Nesterenko O.A., Kvasnikov E.I., Nogina T.M. 1985. Nokardiopodobnye i korinepodobnye bakterii [Nokardioform and coryneform bacteria]. Kiev: Naukova dumka. 333 p. (in Russian).
- Nuratinov R.A., Halimalov M.M. 2004. Microorganisms of the genus *Mycobacterium* in ecosystems of Republic of Dagestan. *Vestnik DNTs RAN*. 16: 52–58 (in Russian).
- Nuratinov R.A., Kaziakhmedov Z.A., Naimanov A.Kh., Ovdienko N.P. 2005. The nutrient medium for the isolation and cultivation of mycobacteria. *Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki*. 2: 77–84 (in Russian).
- Nuratinov R.A., Ustarov R.D. 1997. Identification of mycobacteria isolated from biomaterials. In: Mezhdunarodnaya konferentsiya, posvyashchennaya 30-letiyu Prikaspiyskogo ZNIVI "Sovremennoe sostoyanie i perspektivy integratsii veterinarnoy nauki i praktiki v usloviyakh reformirovaniya sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva prikaspiyskogo regiona": Tezisy dokladov [International Conference dedicated to the 30th anniversary of the Caspian Zonal Research Veterinary Institute "Contemporary state and prospects of integration of veterinary science and practice in terms of reforming the agricultural production in the Caspian region": Theses of reports (Makhachkala, 1997). Makhachkala: Caspian Zonal Research Veterinary Institute Publ.: 44 (in Russian).
- Nuratinov R.A., Verdiyeva E.A., Gargatsov A.A. The influence of the qualitative composition of the culture medium for the isolation and cultivation of mycobacteria and *Rhodococcus pectoris*. In: Razrabotka i proizvodstvo diagnosticheskikh sukhikh pitatel'nykh sred i mikrotestsistem: Tezisy dokladov [Development and production of diagnostic dry culture media and mikrotestsystems: Abstracts (Makhachkala, 1998)]. Makhachkala: 103–105 (in Russian).
- Opredelitel' bakteriy Berdzhii [Bergey's Manual of Determinative Bacteriology]. Vol. 1. 1997b. Moscow: Mir. 432 p. (in Russian).
- Opredelitel' bakteriy Berdzhii [Bergey's Manual of Determinative Bacteriology]. Vol. 2. 1997b. Moscow: Mir. 363 p. (in Russian).
- Pavlova I.B., Bannikova D.A. 2004. Ecological aspects of the existence and development of populations of mycobacteria. *Veterinarnaya patologiya*. 1–2: 65–68 (in Russian).
- Perelman A.I. 1977. Biokosnye sistemy Zemli [Ecosystems of the Earth]. Moscow: Nauka. 137 p. (in Russian).
- Posokhin E.G. 1952. Survival of avian type of tubercle bacilli in the soil of farmsteads. In: Sibirskiy nauchno-issledovatel'skiy veterinarnyy institut. Sbornik nauchnykh trudov [Siberian Research Veterinary Institute. Collected scientific works. Collection of scientific papers]. Iss. 4. Novosibirsk: 139–146 (in Russian).
- Pushkareva V.I. 1994. Patogennye bakterii v pochvennykh i vodnykh soobshchestvakh [Pathogenic bacteria in the soil and aquatic communities: SciD Thesis]. Moscow. 220 p. (in Russian).
- Roberts G.D. 1981. Mycobacteria and Nocardia. In: Laboratory Procedures in Clinical Microbiology. New York – Heidelberg – Berlin: Springer Verlag: 365–406.
- Rotov V.I., Kokurichev P.I., Savchenko P.E., Trach Yu.A. 1978. Tuberkulez sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh [Tuberculosis of farm animals]. Kiev: Urozhay. 238 p. (in Russian).
- Rubtsova I.N. 1983. Changing of form of mycobacteria in animals and their importance in the bacteriological diagnosis of tuberculosis. *Byulleten' VIEV*. 51: 32–36 (in Russian).
- Rudoy N.M. 1970. On the mutagenic and bactericidal effect of UV rays on *Mycobacterium tuberculosis*. *Problemy tuberkuleza*. 2: 4–8 (in Russian).
- Rumachik I.I. 1990. Relationship of isolation of mycobacteria from material and reacting to tuberculin livestock and environmental. In: Trudy VIEV [Proceedings of All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary] Iss. 28. Minsk: 47–51 (in Russian).
- Rybka L.N., Makarevich N.M., Vinogradova R.G. 1981. Non-tuberculous mycobacteria in the environment. *Problemy tuberkuleza*. 7: 57–60 (in Russian).
- Seto N., Sakayanagi S., Jizuka H. 1975. C₁-Compounds utilizers isolated from the oil and natural gas field in Japan. In: Microbial growth on C₁-compounds: proceedings of the International Symposium on Microbial Growth on C₁-Compounds (September 5, 1974, Tokyo, Japan). Suita, Japan: Society of Fermentation Technology: 35–44.
- Shleeveva M.O., Bagramyan K., Telkov M.V., Mukamolova G.V., Young M., Kell D.B., Kaprelyants A.S. 2002. Formation and resuscitation of "non-culturable" cells of *Rhodococcus rhodochrous* and *Mycobacterium tuberculosis* in prolonged stationary phase. *Microbiologi*. 148(5): 1581–1591.



- Shvedova N.I., Sokolova G.N. 1997. Influence of microbial antagonists on *Mycobacterium tuberculosis*. In: Nauchnye osnovy razvitiya zhivotnovodstva Zapadnoy Sibiri [Scientific basis for the development of animal husbandry in Western Siberia]. Omsk: 65–66 (in Russian).
- Somov G.A., Litvin V.Yu. 1998. Saprophytizm i parazitizm patogennykh bakteriy [Saprophytism and parasitism of pathogenic bacteria]. Novosibirsk: Nauka. 207 p. (in Russian).
- Sorokina A.I., Kandybina T.V., Katola V.M. 2005. Influence of soils on morphological properties of *M. tuberculosis*, associated with *Rhodotorulla glutinis*. In: Sbornik nauchnykh trudov, posvyashchenny 70-letiyu Dal'zNIVI [Collected scientific works dedicated to the 70th anniversary of Far East Zone Research Veterinary Institute]. Blagoveshchensk: Far East Zone Research Veterinary Institute: 47–49 (in Russian).
- Sorokina A.I., Katola V.M. 2005. Forms of variability of *Mycobacterium tuberculosis* in the soil of pastures and paddocks. In: Sbornik nauchnykh trudov, posvyashchenny 70-letiyu Dal'zNIVI [Collected scientific works dedicated to the 70th anniversary of Far East Zone Research Veterinary Institute]. Blagoveshchensk: Far East Zone Research Veterinary Institute: 44–46 (in Russian).
- Tsucamura M. 1971. Proposal of a new genus, *Gordona*, for slightly acid-fast organisms occurring in sputa of patients with pulmonary disease and in soil. *Journal of general microbiology*. 68: 15–26.
- Vasilev V.N. 1971. Mikobakteriozy i mikozy legkikh [Mycobacterioses and fungal infections of the lungs]. Sofia: Medicine and Physical Education Publ. 382 p. (in Russian).
- Veisfeiler Yu.K. 1975. Biologiya i izmenchivost' mikobakteriy tuberkuleza i atipichnykh mikobakteriy [Biology and variability of *Mycobacterium tuberculosis* and atypical *Mycobacteria*]. Budapest: Hungarian Academy of Sciences Publ. 327 p. (in Russian).
- Verdiyeva E.A., Nuratinov R.A., Baratov M.O. 2001. Mycobacterium landscape in pastoral areas of Republic of Dagestan. In: Tezisy докладов koordinatsionnogo soveshchaniya i konferentsii [Theses of reports coordinating meetings and conferences]. Omsk: 75–78 (in Russian).
- Waksman S.A. 1947. Antagonizm mikrobov i antibioticheskie veshchestva [Microbial Antagonism and Antibiotic Substances]. Moscow: Inostrannaya Literatura Publ. 392 p. (in Russian).
- Wolinsky E., Rynearson T. 1968. *Mycobacteria* in soil and their relation to disease-associated strains. *The American review of respiratory disease*. 97(6): 1032–1037.
- Yarbaev N. 1993. Tuberkulez krupnogo rogatogo skota v Respublike Tadjikistan [Tuberculosis of cattle in the Republic of Tajikistan: SciD Abstract]. Novosibirsk. 38 p. (in Russian).
- Yarnykh V.S. 1985. Sanitary measures to protect the Antiepidemic system. *Veterinariya*. 11: 26–30 (in Russian).
- Zemskova Z.S., Dorozhkova I.R. 1984. Skryto protekayushchaya tuberkuleznaya infektsiya [Latent tuberculosis infection]. Moscow: Meditsina. 220 p. (in Russian).
- Zykov M.P., Il'ina T.V. 1978. Potentsial'no patogennye mikobakterii i laboratornaya diagnostika mikobakteriozov [Potentially pathogenic mycobacteria, and laboratory diagnosis of mycobacteriosis]. Moscow: Meditsina. 174 p. (in Russian).



УДК 556.364(470.67)

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ АРТЕЗИАНСКИХ ВОД СЕВЕРНОГО ДАГЕСТАНА ОТ ТОКСИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ

TECHNOLOGY OF CLEANING LOW-POTENTIAL ARTESIAN WATERS OF NORTH DAGESTAN FROM TOXIC COMPOUNDS

А.Г. Каймаразов

A.G. Kaymarazov

Институт проблем геотермии Дагестанского научного центра Российской академии наук
пр. Шамиля, 39а, Махачкала 367030 Россия
Institute for Geothermal Researchers of Dagestan Scientific Center of Russian Academy of Sciences,
Shamil ave., 39a, Makhachkala 367030 Russia

Резюме. Обсуждаются проблемы и технологические решения по очистке и умягчению низкопотенциальных артезианских вод Северного Дагестана, перспективных для использования в системах геотермального теплоснабжения и в качестве источника питьевой воды. Предлагаемый метод позволяет решить проблему одностадийной очистки вод от соединений мышьяка и гумусовых кислот. Метод опробован в отношении подземных вод Дагестана, наиболее загрязненных мышьяком.

Annotation. The problems and technological solutions have been considered for the demineralization and cleaning of the low-potential artesian waters of North Dagestan, promising for using in the systems of geothermal hot water supply and as a source of drinking water. The proposed method allows the problem of single-stage cleaning waters from arsenic compounds and humic acids. This method has been tested on Dagestan artesian waters, which contained arsenic in an amount significantly exceeding a standard value for such pollutant.

Abstract. This study is aimed at decision of important socio-economic problems, such as heat and water supply to the population of the arid zones of Northern Dagestan based on complex use of low-potential geothermal waters' reserves.

Arsenic compounds and humic acids was found in the most studied waters in amounts far exceeding World Health Organization (WHO) limiting rate for drinking water by spectral analysis methods (AAS, SPM). The sorbent based on DEAE-cellulose modified with Fe^{3+} ions was prepared and tested by us for cleaning of the waters containing the arsenic compounds in an amount of more than 700 mcg/dm³ and humic acids in an amount approximately equal to 200 mg/dm³. This method has been successfully applied for the demineralization and cleaning of artesian waters in Kizlyarskiy, Tarumovskiy and Babayurtovskiy areas of Dagestan Republic to produce pure water complied with drinking water quality specification.

Further studies, in our opinion, should be carried out in two directions, namely, coverage of new adjacent territories to study the mineral composition and identification of pollutants of underground drinking water of the North Caucasus region of Russia, as well as the creation of new efficient methods of purification of artesian water with a wider range of their pollutants.

Ключевые слова: низкопотенциальные геотермальные ресурсы, подземные воды, мышьяк, гумусовые кислоты, сорбционные методы очистки вод.

Key words: low potential geothermal resources, underground waters, arsenic compounds, humic acids, adsorption methods for cleaning waters.

Комплексный подход в освоении энергетического и водоресурсного потенциала низкопотенциальных вод (НПВ) будет способствовать решению одной из важных народнохозяйственных задач экономики республики по обеспечению населения Северного Дагестана теплом и водой для различных хозяйственных нужд.

Широкое внедрение теплонасосных систем теплоснабжения (ТНТ) представляется сегодня наиболее перспективным направлением в обеспечении децентрализованного потребителя тепла дополнительной энергией. Привлекательность этих технологий заключается прежде всего в относительно простом аппаратном оформлении ТНТ, небольших сроках окупаемости, в высокой рентабельности ввиду возможности их обустройства в регионе с использованием фонда простаивающих и бесконтрольно изливающихся артезианских скважин на НПВ (Алхасов, 2008). Поэтому реализация масштабного проекта создания ТНТ на основе указанных низкопотенциальных гидротермальных ресурсов позволит в комплексе решить и проблемы, связанные с вероятными экологическими рисками при освоении НПВ, разработать пути их минимизации и предотвращения.

Для абсолютного большинства населения аридных территорий региона воды Северно-Дагестанского артезианского бассейна (СДАБ) являются единственным источником питьевого водоснабжения, но содержание мышьяка в них может до 80 раз превы-



шать лимитирующий показатель ВОЗ по этому опасному токсиканту.

Системными исследованиями состава и свойств НПВ равнинного Дагестана, осуществляемыми специалистами Института проблем геотермии ДНЦ РАН на протяжении последних лет, охвачены территории Ногайского, Тарумовского, Кизлярского, Бабаюртовского, Хасавюртовского, Кумторкалинского и Кизилюртовского районов РД, на которых обследовано свыше 250 скважин в 70 населенных пунктах республики. Мышьяк установлен в составе артезианских вод более чем 200 скважин, а для большинства обследованных НПВ (более 180 скважин) отмечены концентрации, заметно превышающие (от 2 до 8 раз) значение ПДК для мышьяка: 50 мкг/дм³ (Алхасов и др., 2012; Алхасов, Каймарзов, 2012).

Надежно установлен факт накопления соединений мышьяка в местах неконтролируемого разлива скважинных вод в грунтах и в растительности почвенного покрова, что указывает на высокую вероятность включения мышьяка в трофические цепи питания и, как следствие, на возможность его попадания в организм человека также и с едой (Каймарзов и др., 2010). Именно с повышенным содержанием мышьяка в питьевой воде специалисты связывают целый ряд заболеваний эндемического характера у населения республики (Абдурахманов и др., 2009).

Нашими исследованиями установлено, что еще одним показателем «некондиционности» питьевых артезианских вод значительной части обследованных скважин СДАБ является фактор высокой цветности (до 200 градусов и выше), обусловленной главным образом присутствием гумусовых кислот (ГК) и на их фоне значительным фенольным индексом. С использованием ионообменных смол (анионообменника – ДЭАЭ целлюлозы и катионита КБ-4П-2) проведено концентрирование и выделение ГК из представительной пробы (~50 дм³) НПВ с. Кордоновка (скв. № 4Т, Кизлярский р-н РД) и методом фотометрического определения (Семенова, 1978) оценено содержание ГК, составляющее 150–200 мг/дм³.

В ходе лабораторного эксперимента была разработана и апробирована схема очистки артезианских вод с. Кордоновка Кизлярского района РД от мышьяка и ГК с одновременным умягчением воды с целью последующего внедрения ТНТ для обеспечения населения с. Кордоновка теплом и чистой водой (Алхасов, Каймарзов, 2012, 2013).

В основу способа очистки НПВ были положены осадительные методы с использованием хлорида железа (III) с молярным соотношением As(III) : Fe(III) = 1:100 и выше, что позволило практически мгновенно достичь требуемой степени очистки вод от мышьяка. Несмотря на очевидные достоинства разработанной схемы – очистка на уровне следовых количеств As, низкие затраты на реагенты, принципиальная возможность их производства из местного сырья и др., – внедрение данной технологии, ориентированной на масштабного потребителя воды, сопряжено с экологическими рисками, обусловленными концентрированием элемента в шламе в количествах, значительно превышающих дозы летального исхода (ЛД₅₀).

Поэтому с целью минимизации подобных рисков в институте развиваются новые направления по созданию технологий очистки небольших объемов (3–5 л) мышьяк-содержащих вод, ориентированных на индивидуального потребителя, с тем чтобы сконцентрированный токсикант ни при каких условиях не достигал бы величины ЛД₅₀.

Так, нами разработан метод очистки природных (подземных) вод с высокой степенью цветности (100 и более градусов) от соединений мышьяка и ГК с использованием анионообменника – ДЭАЭ целлюлозы (ДЭАЭЦ) – селективного к высокомолекулярным природным олигомерам с M>100 000 с фенолгидроксильными группами с окклюзированными и свежесажженными на поверхности ДЭАЭЦ ионами Fe³⁺.

Предлагаемое решение позволяет в одну стадию очистить воду с помощью ДЭАЭЦ от мышьяка и гумусовых кислот, –ОН и –СООН группы которых являются лигандами для ионов Fe³⁺, необратимо связывающих арсенат-ионы. В свою очередь способность ионов железа (III) к координации по электронным парам атомов аминного азота



ДЭАЭЦ указывает на возможность захвата анионов мышьяка подобным Fe-модифицированным анионообменником-сорбентом параллельно с процессом сорбции ГК и их металлокомплексов (Магандалиев и др., 2013).

Разработанная технологическая схема умягчения и очистки НПВ, как и в случае осадительной технологии (Алхасов, 2008; Алхасов, Камаразов, 2012), апробирована в масштабе лабораторного эксперимента по очистке наиболее загрязненных мышьяком (до 320 мкг/дм³) артезианских вод СДАБ, в том числе скв. с. Львовское 6 и скв. № 26/55 на трассе Махачкала – Новая Коса (Бабаюртовский р-н), скв. № 5 ж/д станции Кочубей и скв. № 13Т с. Тарумовка (Тарумовский р-н), скв. № 4Т с. Кордоновка и скв. с/х им. Шаумяна (Кизлярский р-н), скв. № 5/82 с. Терекли-Мектеб (Ногайский р-н), высокое содержание As и ГК в которых подтверждены режимными наблюдениями, выполненными в 2010–2013 годах (табл. 1).

В серии опытов (табл. 2) использован оптимизированный вариант конструкции сорбционной колонны, в котором совмещены два слоя ДЭАЭЦ: свободный (нижний) и модифицированный ионами железа (III) (верхний); при этом экспериментально подтвержден ранее установленный факт (Магандалиев и др., 2013), свидетельствующий о постепенной пассивации активных центров ДЭАЭ-целлюлозы вследствие необратимой адсорбции мышьяка: до 50 масс. % мышьяка, извлеченного из проб НПВ, сохраняется на сорбенте, прошедшем регенерацию.

Таблица 1

**Состав НПВ Северо-Дагестанского артезианского бассейна
с повышенным содержанием мышьяка
(по данным экспедиционных исследований ИПГ ДНЦ РАН, 2011–2013).**

Дата режимных наблюдений	Температура, градусы	pH	Сухой остаток, мг/л	Жесткость мг-экв/л общая	Основные химические компоненты, мг/л						As, мкг/л
					Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	HCO ₃ ⁻ (CO ₃ ²⁻)	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	
сква № 5/82, с.Терекли-Мектеб (Ногайский р-н)											
19.05.2011	38	8,1	423	1,38	16,0	9,6	133,0	283,0	16,7	52,8	136
30.05.2012	45	7,6	450	1,42	14,4	8,5	127,0	312,0	20,1	42,0	158
21.05.2013	60	8,2	391	1,38	14,0	8,3	102,8	274,8	15,9	28,1	147
сква с/х им. Шаумяна (Кизлярский р-н)											
10.11.2010	45	8,0	788	1,50	21,0	5,5	270,0	725,9	19,5	1,5	224
19.05.2011	72	7,8	820	1,56	22,0	5,6	277,6	740,2	22,4	6,5	202
04.10.2012	38	7,7	806	1,60	24,1	4,9	270,7	731,6	19,6	4,8	235
сква № 4Т, с.Кордоновка (Кизлярский р-н)											
10.11.2010	195	8,3	1712	2,05	17,0	14,5	597,5	1037,0	331,0	37,0	287
19.05.2011	245	8,0	1711	1,96	10,8	17,3	714,6	1232,0	325,0	78,3	217
21.05.2013	215	8,1	1635	0,60	7,6	2,7	655,0	1035,8	332,6	26,0	335
сква с.Львовское 6 (Бабаюртовский р-н)											
19.05.2011	52	8,0	608	1,38	11,0	12,5	275,8	664,9	30,7	12,0	271
25.07.2012	45	7,9	630	1,72	14,4	12,2	271,2	696,3	34,2	16,3	312
04.10.2012	69	8,2	645	1,48	11,6	10,9	280,0	702,2	38,1	11,0	248
сква № 26/55, автодорога Махачкала - Новая Коса (Бабаюртовский р-н)											
19.05.2011	49	7,5	702	1,29	5,4	12,3	324,0	817,7	56,7	3,6	328
25.07.2012	51	8,2	740	2,92	6,1	6,1	237,0	588,0	30,0	8,4	290
04.10.2012	62	8,2	685	0,80	5,2	6,7	354,2	793,0	78,3	1,8	711
сква № 5, ж/д ст. Кочубей (Тарумовский р-н)											
19.05.2011	63	7,8	753	0,98	9,6	6,08	375	884,5	61,3	1,3	301
30.05.2012	60	8,0	710	1,26	12,1	8,0	357	860,1	54,4	3,6	320
21.05.2013	48	7,7	726	1,35	12,9	8,5	370	882,4	59,0	8,1	269
сква № 13Т, с.Тарумовка (Тарумовский р-н)											
19.05.2011	122	7,3	605	0,83	7,4	5,6	186	417,9	19,5	33,5	300
04.10.2012	108	7,8	640	1,23	8,6	9,6	207,7	480,2	36,4	40,1	234
21.05.2013	112	7,6	592	0,79	5,8	6,1	168,9	395,4	20,1	28,0	280

Дальнейшие стадии очистки НПВ осуществляли на унифицированной водоочистительной установке напорного типа ВД-ТМ 205 Fex2, укомплектованной фильтрами и трековыми мембранами ООО «ЭкоМембраны», ООО «Акватория» и ООО «Посейдон» (рис. 1, 8–12).

Достигнутая степень очистки вод от мышьяка – величина адсорбционной емкости по мышьяку составила от 287,7 до 342,9 мкг/г, – позволяет сделать вывод о том, что предлагаемый способ очистки сопоставим по эффективности с ранее разработанной тех-



нологической схемой умягчения и очистки питьевых артезианских вод, ориентированной на масштабного потребителя (Алхасов и др., 2012; Алхасов, Каймаразов, 2012). Предлагаемые технологические решения позволяют эффективно очищать мышьяксодежащие артезианские воды, сработанные в теплонасосных установках теплоснабжения, с доведением их качества до кондиции питьевой воды, а именно снизить содержание мышьяка до следовых количеств, содержание Fe^{3+} -катионов до $0,1 \text{ мг/дм}^3$, достичь снижения цветности вод до регламентируемого значения, $18-20^\circ$, и многократно снизить показатель общей жесткости.

Таблица 2

Очистка скважинных вод Северо-Дагестанского артезианского бассейна, наиболее загрязненных мышьяком, на Fe-модифицированным анионообменнике – ДЭАЭ целлюлоза – в динамических условиях с двухслойной конструкцией сорбционной колонны.

Контролируемый параметр	Характеристика НПВ и i-объемы очищаемой пробы (условия процесса адсорбции)												
НПВ с Горького-Мактоб (ска. №5/82); ($m_{адс} = 2,260 \text{ г}$; $m_{десорб} = 2 \text{ г}$; $m_{ж} = 0,26 \text{ г}$; 500-кратный избыток жидкой Fe^{3+} ; объем пробы ~ 5,0 л; $v \sim 100 \text{ мл/час}$)													
№ пробы	0	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	100
pH	8,7	9,3	9,1	9,0	9,2	9,1	9,0	8,8	9,0	9,1	9,0	8,8	8,9
Цветность, град	38	14	15	14	16	17	18	21	22	20	25	26	24
A_{λ} , мкг/л	136,0	м/обн	м/обн	м/обн	2,1	2,8	1,9	м/обн	м/обн	1,4	2,1	1,8	5,1
Степень адсорбции, %	0	100	100	100	98,5	98,0	98,6	100	100	99,0	98,5	98,7	96,3
Γ , мкг/г; $m_{адс} 2,260 \text{ г}$	0	12,0	24,0	36,1	48,0	59,9	71,8	83,8	95,8	107,7	119,6	131,5	146,0
№ пробы	108	116	124	132	140	148	156	164	172	180	188	196	200
pH	8,9	9,0	9,0	9,2	9,2	9,4	9,3	9,3	9,2	9,1	9,1	9,0	9,2
Цветность, град	25	25	26	24	26	27	25	25	27	24	26	26	26
A_{λ} , мкг/л	3,6	4,8	4,9	5,6	7,1	м/обн	8,9	9,5	8,2	11,2	12,1	13,8	14,3
Степень адсорбции, %	97,4	96,5	96,4	95,9	94,8	100	93,5	93,0	94,0	91,8	91,1	89,9	89,5
Γ , мкг/г; $m_{адс} 2,260 \text{ г}$	157,7	169,3	180,9	192,4	203,8	215,8	227,0	238,2	249,5	260,5	271,5	282,3	287,7
НПВ с/х Шушумли; ($m_{адс} = 2,260 \text{ г}$; $m_{десорб} = 2 \text{ г}$; $m_{ж} = 0,26 \text{ г}$; 400-кратный избыток жидкой Fe^{3+} ; объем пробы ~ 4,0 л; $v \sim 100 \text{ мл/час}$)													
№ пробы	0	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	100
pH	8,0	8,6	8,4	8,6	8,5	8,6	8,4	8,4	8,3	8,3	8,2	8,2	8,2
Цветность, град	45	17	15	14	16	16	15	17	17	18	19	18	22
A_{λ} , мкг/л	224,0	м/обн	4,4	6,1	7,8	8,6	9,9	10,4	12,8	14,4	16,6	18,8	22,9
Степень адсорбции, %	0	100	98,0	97,3	96,5	96,2	95,6	95,4	94,3	93,6	92,6	91,6	89,8
Γ , мкг/г; $m_{адс} 2,260 \text{ г}$	0	19,8	39,2	58,5	77,6	96,7	115,8	134,7	153,4	171,9	190,1	208,3	230,5

Контролируемый параметр	Характеристика НПВ и i-объемы очищаемой пробы (условия процесса адсорбции)												
№ пробы	108	116	124	132	140	148	156						
pH	8,2	8,4	8,7	8,6	8,7	8,4	8,3						
Цветность, град	23	25	24	26	26	27	29						
A_{λ} , мкг/л	25,4	27,1	34,0	39,9	48,5	57,2	66,2						
Степень адсорбции, %	88,7	87,9	84,8	82,2	78,3	74,4	70,4						
Γ , мкг/г; $m_{адс} 2,260 \text{ г}$	248,1	265,5	282,3	298,6	314,1	328,9	342,9						

НПВ с Кардоника (ска. №4Т); ($m_{адс} = 2,260 \text{ г}$; $m_{десорб} = 2 \text{ г}$; $m_{ж} = 0,26 \text{ г}$; 400-кратный избыток жидкой Fe^{3+} ; объем пробы ~ 2,5 л; $v \sim 100 \text{ мл/час}$)													
№ пробы	0	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	100
pH	9,2	10,1	9,5	9,3	9,2	9,2	9,0	8,9	9,2	9,3	9,3	9,3	9,3
Цветность, град	250	14	20	20	20	22	27	27	40	48	54	58	65
A_{λ} , мкг/л	360,0	13,1	1,5	2,3	9,2	3,4	40,2	82,5	144,8	177,4	123,1	100,8	130,1
Степень адсорбции, %	0	95,8	99,6	99,3	97,4	99,1	88,8	77,1	59,8	50,8	65,8	72,0	58,3
Γ , мкг/г; $m_{адс} 2,260 \text{ г}$	0	30,5	62,2	93,9	124,9	156,5	184,7	209,3	228,3	244,5	265,5	288,4	311,6

НПВ м/с/с Котубай (ска. №3); ($m_{адс} = 2,260 \text{ г}$; $m_{десорб} = 2 \text{ г}$; $m_{ж} = 0,26 \text{ г}$; 450-кратный избыток жидкой Fe^{3+} ; объем пробы ~ 2,5 л; $v \sim 100 \text{ мл/час}$)													
№ пробы	0	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	100
pH	7,8	8,5	8,5	8,3	8,2	8,4	8,4	8,5	8,5	8,4	8,5	8,6	8,7
Цветность, град	65	16	18	18	20	22	24	27	29	28	34	33	34
A_{λ} , мкг/л	300,0	1,7	1,4	2,8	3,3	4,9	7,5	11,0	16,4	28,7	41,3	53,2	79,5
Степень адсорбции, %	0	99,4	99,5	99,1	98,9	98,4	97,5	96,3	94,5	87,4	83,9	82,3	66,8
Γ , мкг/г; $m_{адс} 2,260 \text{ г}$	0	26,4	52,8	79,1	105,4	131,5	157,4	183,0	208,1	232,1	254,0	275,8	300,2

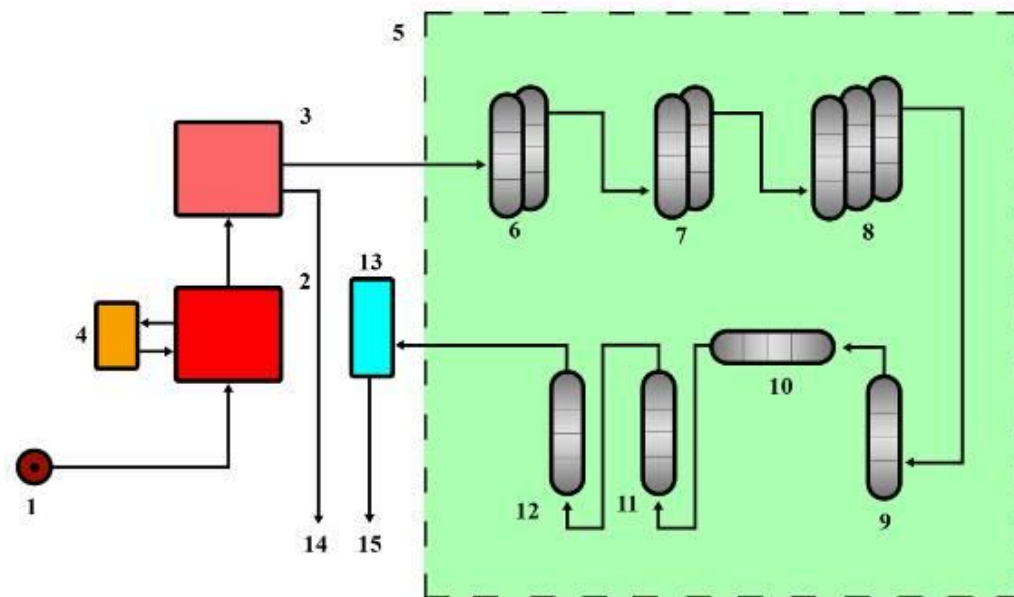


Рис. 1. Технологическая схема очистки и умягчения низкопотенциальных вод, сработанных в теплонасосной системе теплоснабжения.

1 – геотермальная скважина; 2 – теплонасосная установка (на отопление); 3 – теплонасосная установка (на горячее водоснабжение); 4 – потребитель тепла; 5 – блок химводоочистки; 6 – блок модулей для механической очистки с картриджами FS-10TH + ВДК-Fe2; 7 – блок модулей для очистки от мышьяка с картриджами Fe³⁺-ДЭАЭЦ; 8 – блок модулей с трековыми мембранами ВДК-ТМЗ*3; 9 – модуль с угольным картриджем СВС (+ Ag); 10 – модуль универсальной очистки с картриджем ВДК-УС (NL); 11 – модуль для умягчения НПВ с картриджем БС (Na⁺–ионообменная смола); 12 – постфильтр с картриджем ВДК-У4(NL); 13 – резервуар очищенной воды; 14 – на горячее водоснабжение; 15 – на холодное водоснабжение.

Дальнейшие исследования, по нашему мнению, должны осуществляться в двух направлениях, первое из них – охват новых сопредельных территорий с целью изучения минерального состава и идентификации загрязнителей питьевых подземных вод северо-кавказского региона России, второе – создание новых эффективных методов очистки артезианских вод с более широким спектром их загрязнителей.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ № 1308-00254а, № 1208-96501-р_юг_a.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Абдурахманов Г.М., Гасангаджиева А.Г., Габибова П.И. 2009. Эколого-географическая, социально-экономическая обусловленность и прогноз заболеваемости злокачественными новообразованиями населения горных районов Республики Дагестан. Махачкала: Алеф. 467 с.
- Алхасов А.Б. 2008. Геотермальная энергетика: проблемы, ресурсы, технологии. М.: Физматлит. 376 с.
- Алхасов А.Б., Алишаев М.Г., Алхасова Д.А., Каймаразов А.Г., Рамазанов М.М. 2012. Освоение низкопотенциального геотермального тепла. М.: Физматлит. 280 с.
- Алхасов А.Б., Каймаразов А.Г. 2012. Современное состояние и перспективы освоения низкопотенциальных геотермальных ресурсов Восточного Предкавказья. *Юг России: экология, развитие*. 4: 7–18.
- Алхасов А.Б., Каймаразов А.Г. 2013. Технологии комплексного освоения низкопотенциальных геотермальных ресурсов. В кн.: Материалы Первого международного форума «Возобновляемая энергетика. Пути повышения энергетической и экономической эффективности REENFOR-2013» (Москва, 22–23 октября 2013 г.). Москва: ОИВТ РАН: 47–50.



- Каймаразов А.Г., Шабанова З.Э., Камалутдинова И.А., Ахмедов К.М. 2010. Идентификация и количественное определение мышьяксодержащих загрязняющих компонентов низкопотенциальных вод Северо-Дагестанского артезианского бассейна. В кн.: Возобновляемая энергетика: проблемы и перспективы. Материалы II Международной конференции (Махачкала, 27–30 сентября 2010 г.). Махачкала: Алеф: 295–307.
- Магандалиев М.М., Шабанова З.Э., Каймаразов А.Г. 2013. Проблемы хозяйственно-питьевого водоснабжения сельского населения равнинного Дагестана и пути их решения. В кн.: Материалы VI Школы молодых ученых имени Э.Э. Шпилерайна «Актуальные проблемы освоения возобновляемых энергоресурсов» (Махачкала, 23–26 сентября 2013 г.). Махачкала: Алеф: 374–379.
- Семенова Н.К. 1978. Выделение гуминовых кислот и железа из природных вод и их количественное определение. *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. Серия химия и физика*. 6: 163–175.

REFERENCES

- Abdurakhmanov G.M., Gasangadzhieva A.G., Gabibova P.I. 2009. Ekologo-geograficheskaya, sotsial'no-ekonomicheskaya obuslovlennost' i prognoz zabolevaemosti zlokachestvennymi novoobrazovaniyami naseleniya gornyykh rayonov Respubliki Dagestan [Ecological-geographical and social-economic dependence and the prognoses of morbidity malignant neoplasm's mountain population of the Dagestan Republic]. Makhachkala: Alef. 467 p. (in Russian).
- Alkhasov A.B. 2008. Geotermal'naya energetika: problemy, resursy, tekhnologii [Geothermal energy: problems, resources, technologies]. Moscow: Fizmatlit. 367 p. (in Russian).
- Alkhasov A.B., Alishaev M.G., Alkhasova D.A., Kaymarazov A.G., Ramazanov M.M. 2012. Osvoenie nizkopotent-sial'nogo geotermal'nogo tepla [Development of low potential geothermal resources]. Moscow: Fizmatlit. 281 p. (in Russian).
- Alkhasov A.B., Kaymarazov A.G. 2012. Current state and prospects of development for low potential resources of Eastern Ciscaucasia. *Yug Rossii: ekologiya, razvitie*. 4: 7–18 (in Russian).
- Alkhasov A.B., Kaymarazov A.G. 2013. Technologies of complex development of low-potential geothermal resources. In: Materialy Pervogo mezhdunarodnogo foruma "Vozobnovlyayemaya energetika. Puti povyshe-niya energeticheskoy i ekonomicheskoy effektivnosti REENFOR-2013" [Abstracts. First International Forum "Renewable Energy: Towards Raising Energy and Economic Efficiencies" (Moscow, 22–23 October 2013). Moscow: Joint Institute for High Temperatures of the Russian Academy of Sciences Publ.: 47–50 (in Russian).
- Kaymarazov A.G., Shabanova Z.E., Kamalutdinova I.A., Akhmedov K.M. 2010. Identification and quantitation arsenic pollutants of low potential waters of North Dagestan artesian reservoir. In: Vozobnovlyayemaya energetika: problemy i perspektivy. Materialy II Mezhdunarodnoy konferentsii [Renewable energy: Problems and Prospects. Proceedings of the 2nd International conference (Makhachkala, 27–30 September 2010). Makhachkala: Alef: 295–307 (in Russian).
- Magandaliev M.M., Shabanova Z.E., Kaymarazov A.G. 2013. The problems of drinking water supply for farmer population of Flatland Dagestan; the ways of their solution. In: Aktualnyye problemy osvoyeniya vozobnovlyayemykh energoresursov. VI Shkola molodykh uchenykh: Trudy [Actual Problems of renewable energy resources development. VI School of Young Scientists named after E.E. Shpilrain (Makhachkala, 23–26 September 2013)]. Makhachkala: Alef: 374–379 (in Russian).
- Semenova N.K. 1978. Isolation of humic acid and iron from natural waters and their quantification. *Izvestiya Timir-ryazevskoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. Seriya khimiya i fizika*. 6: 163–175 (in Russian).



ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

УДК 595.7 (1-928.22)

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО СОСТАВУ И ОСОБЕННОСТЯМ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ СОВОК (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) ПРИКАСПИЙСКИХ И ОСТРОВНЫХ ЭКОСИСТЕМ (Сообщение 1)

NEW DATA ON THE COMPOSITION AND CHARACTERISTICS OF GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF NOCTUID MOTHS (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) OF LITTORAL AND ISLAND ECOSYSTEMS (Message 1)

Г.М. Абдурахманов^{1,2}, А.А. Теймуров², А.Г. Абдурахманов², Н.С. Курбанова², Н.М. Меликова²
G.M. Abdurakhmanov^{1,2}, A.A. Teymurov², A.G. Abdurakhmanov², N.S. Kurbanov², N.M. Melikova²

¹Прикаспийский институт биологических ресурсов
Дагестанского научного центра РАН,

ул. М. Гаджиева, 45, Махачкала, Республика Дагестан 367025 Россия

²Дагестанский государственный университет,

ул. М. Гаджиева, 43а, Махачкала, Республика Дагестан 367002 Россия

¹Precaspian Institute of Biological Resources,

Dagestan Scientific Center, Russian Academy of Sciences,

M. Gadzhiev str., 45, Makhachkala, Republic of Dagestan 367025 Russia

²Dagestan State University,

M. Gadzhiev str., 43a, Makhachkala, Republic of Dagestan 367025 Russia

Резюме. Подытожены 40-летние собственные исследования авторов, причем островные экосистемы обсуждаются впервые, и опубликованные работы других исследователей. К настоящему времени фауна совков прикаспийских и островных экосистем представлена 902 видами (о. Чечень – 82 вида, о. Тюлений – 59, о. Нордовый – 21, о. Кулалы – 28). Достаточно хорошо представленные на материке роды (*Cuculia* – 64 вида, *Acronicta* – 28, *Caradrina* – 24, *Hadena* – 31, *Euxoa* – 51, *Xestia* – 63 и т. д.) на островах насчитывают от 1 до 5 видов. Только на островах встречаются *Comutiplusia circumflexa* (Linnaeus, 1767), *Photodes extrema* (Hübner, 1809), *Pseudohadena immunda* (Eversmann, 1842), *Hadena capsicola* (Denis & Schiffemüller, 1775), а туркменский вид, род и подсемейство, не обнаруженные на юго-западе Казахстана, найден на о. Чечень. Анализ ареалов обсуждаемой фауны показал явное доминирование туранского, средиземноморского, трансголарктического комплексов. Установлены взаимоотношение и связи 13 региональных и островных фаун 5 прикаспийских стран.

Abstract. Aim. Study of biological diversity of the Caspian and island ecosystems, the composition, especially the geographical distribution and possible ways of forming a scoop fauna (Lepidoptera, Noctuidae) are presented.

Methods. We used the traditional methods of collecting (light traps, hand picking from the screen), and the definition of material processing. List of species composition of discussed fauna composed by modern taxonomy using directories is presented.

Results. 40-years study of the authors (islands ecosystems are discussed at the first time), and published works of other researchers are summarized. Fauna of Caspian coast and islands ecosystems is represented by 902 species (Chechen Island – 82 species, Tyuleni Island – 59, Nordovi Island – 21, Kulaly Island – 28). Fairly well represented on the mainland genera (*Cuculia* – 64, *Acronicta* – 28, *Caradrina* – 24, *Hadena* – 31, *Euxoa* – 51, *Xestia* – 63, etc.) have from 1 to 5 species on the islands. *Comutiplusia circumflexa* (Linnaeus, 1767), *Photodes extrema* (Hübner, 1809), *Pseudohadena immunda* (Eversmann, 1842), *Hadena capsicola* (Denis & Schiffemüller, 1775) are found only on the islands, and Turkmen species, genus and subfamily has not been which were not found in the south-west of Kazakhstan is found on Chechen Island. Analysis of areas of discussed fauna showed a clear dominance Turanian, Mediterranean, Trans-Holarctic complexes. Established relationship and power links 13 regional and island faunas five Caspian countries.

Main conclusions. The results obtained in the amount of the other groups of insects, arachnids, animals and plants form the basis of findings of probable ways of formation of these faunas, the age of the islands themselves, and most importantly the level regime of the Caspian Sea.

Ключевые слова: совки, природные районы, географическое распространение, острова, Прикаспий.

Key words: scoops, natural areas, geographic distribution, islands, Caspian Sea region.



Фаунистические исследования совков региона начались с изучения чешуекрылых кавказской горной страны и связаны с работами таких выдающихся фаунистов, как Менетрие, Баллион, Штаудингер, Ребел, Гедеман, Христоф. Огромный вклад в изучение совков страны, в том числе и на Кавказе, внес лучший знаток и неутомимый исследователь фауны чешуекрылых бывшего СССР М.А. Рябов – им изучено более 800 видов. Фауна Азербайджана исследована лучше всего благодаря С.В. Алиеву – ученику М.А. Рябова (более 700 видов).

Наши исследования охватили различные районы и острова прикаспийских экосистем (Абдурахманов и др., 2011, 2012а, б, 2013а, б, в, г, д, е, ж). Значительный вклад в изучение совков дагестанской части Прикаспия внес Полтавский с соавторами (2007).

В основу предлагаемой статьи легли сборы и наблюдения, проведенные в ходе комплексных экспедиций по прибрежным и островным экосистемам Каспийского моря на территории РФ, Казахстана, осуществленных за последние 10 лет сотрудниками эколого-географического факультета Дагестанского государственного университета, Института прикладной экологии, Прикаспийского института биологических ресурсов ДНЦ РАН. Кроме того, для дополнения сведений о распространении отдельных видов, а также для установления их ареалов использованы коллекционные материалы Зоологического института РАН (Санкт-Петербург), Зоологического музея МГУ (Москва), Института зоологии НАН Республики Азербайджан (Баку). Правильность определения отдельных видов проводилась И.Л. Сухаревой и А.Ю. Матовым (ЗИН РАН). Кроме собственных материалов, в статье использованы литературные данные (Полтавский и др., 2007, 2010а, б; Каталог..., 2008; Горбунов, 2011; Ильина и др., 2012).

Сборы проводились при помощи светоловушки, оснащенной ртутно-кварцевой лампой, вручную с экрана и подстилки. Впервые в практике энтомологических исследований были применены земляные ловушки (300 ловушек на о. Чечень и 300 ловушек на о. Тюлений) с усилением источника света (уловистость увеличивается 100 раз).

Открытость акватории Каспия как системы создает неопределенность в трактовке понятия «побережье». Часть суши, находящаяся в тесном взаимодействии с акваторией, может рассматриваться как функция пространственно-временных масштабов Каспийской системы. В данной версии границы побережья приблизительно проводятся по началам дельт рек, то есть охватывают территории, в пределах которых гидрологический режим в наибольшей степени определяется текущими колебаниями уровня Каспия, а структура сообществ во многом есть результат его состояния.

Биотопы побережий Каспия сильно контрастны по условиям влагообеспеченности и засоления почв. В связи с этим для видов характерна существенная экологическая адаптированность.

Совки – широкие полифаги, поэтому очень важны знания о растительности мест сборов. В составе флоры обращает на себя внимание значительное число монотипных семейств (49–50 %), что может рассматриваться как свидетельство филоценогенетической молодости сообществ.

Все 5 лидирующих семейств являются характерными для ирано-туранской и средиземноморской флористических областей. В то же время такие семейства, как Ranunculaceae, Saururaceae, Caryophyllaceae роднят флору Прикаспия с флорой бореальной флористической области.

Разные районы различаются по флористическому богатству. По предварительным подсчетам, наибольшее число видов – 1432 вида, или 54 % флоры – выявлено на территории, включающей приморскую часть Калмыкии и дагестанское побережье. Это можно объяснить только тем, что сюда входят предгорные районы Кавказа, дающие существенно большее ландшафтное разнообразие, а также тем, что здесь проходит важный географический рубеж – зональная граница пустынь и степей (смыкаются опустыненные степи и остепненные пустыни).



Значительное число видов – 820, или 31 % флоры – отмечено в дельте Волги и прилегающих районах. Для территории прикаспийской части Калмыкии выявлено 384 вида, или 14 % всей флоры, а в дельте реки Самур – 251 вид, или 9 % флоры.

Плавни и приплавневые болотистые луга, расположенные вдоль низменных морских берегов, занимают значительные площади (до 80 тыс. га). Они ежегодно заливаются на 2–4 месяца, а в наиболее низких частях круглый стоят под водой. Здесь формируются монодоминантные фитоценозы в виде зарослей *Phragmites communis*.

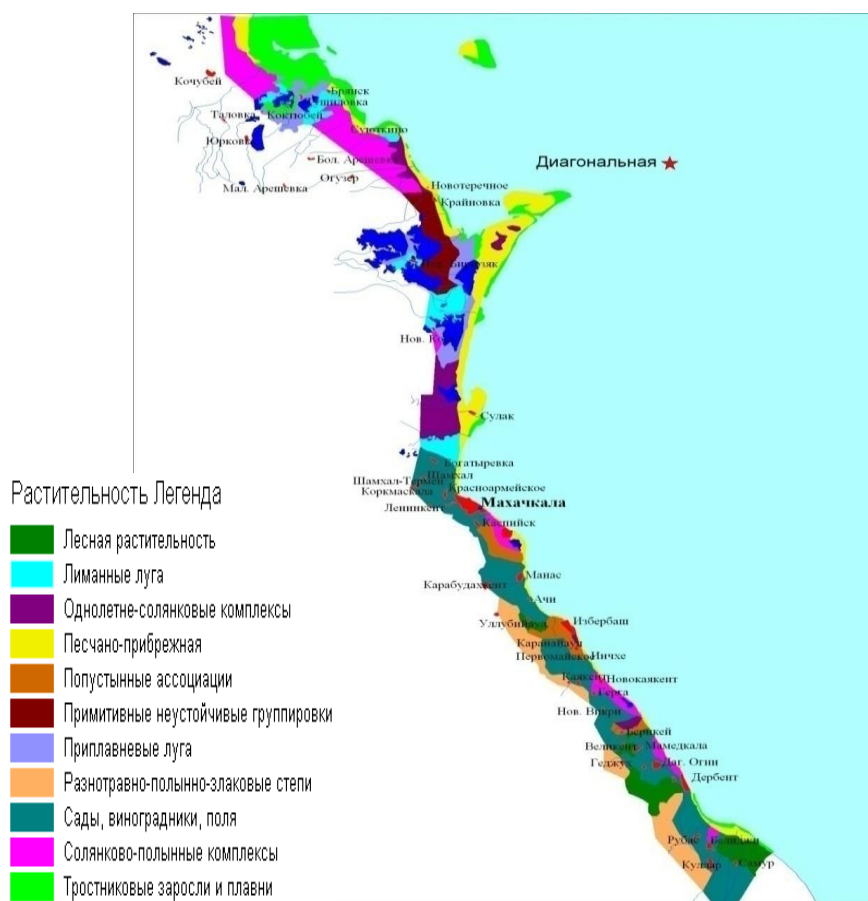


Рис. 1. Карта растительности прибрежных экосистем и островов Западного Каспия

Ниже приводится видовой состав и географическое распространение совок региона (табл. 1).



Таблица 1

Видовой состав и географическое распространение совков
(Lepidoptera: Noctuidae) прикаспийских и островных экосистем

№	Наименования таксонов	Прибрежные экосистемы												
		Исламская Республика Иран	Республика Азербайджан	Российская Федерация						Республика Казахстан			Республика Туркменистан	
				Приморская низменность	Бархан Сарыкум	остров Тюлений	остров Чечень	остров Нордовый	Республика Калмыкия	Астраханская область	Атырауская область	остров Кулалы		Мангистауская область
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	NOCTUIDAE													
	NOLINAE													
	Nola Leach, 1815													
1.	aerugula (Hübner, 1793)			+										
2.	cicatricalis (Treitschke, 1835)			+										
3.	confusalis (Herrich-Schaffer, 1847)			+										
4.	squalida (Staudinger, 1871)			+						+			+	
	Meganola Dyar, 1898													
5.	albula (Denis & Schiffermüller, 1775)			+						+				
6.	togatulalis (Hübner, 1798)			+										
	Nycteola Hübner, 1822													
7.	asiatica (Krulikowsky, 1904)			+										+
	EARIADINAE													
	Earias Hübner, 1825													
8.	clorana (Linnaeus, 1761)			+			+			+				
9.	rjabovi (Filipjev, 1933)			+										
10.	vernana (Fabricius, 1787)			+										
11.	roseana (Sheljuzhko, 1926)													+
12.	roseipes (Filipjev, 1934)													+
	RIVULINAE													
	Rivula Guenee, 1845													
13.	sericealis (Scopoli, 1763)			+	+									
	BOLETOBIINAE													
	Hypenodes Doubleday, 1850													
14.	orientalis (Staudinger, 1901)			+										
	Schrankia Hübner, 1825													
15.	balneorum (Alpheraky, 1880)			+							+		+	
16.	costaestrigalis (Stephens, 1834)													
17.	taenialis (Hübner, 1809)													
	EUBLEMMINAE													
	Eublemma Hübner, 1821													
18.	amoena (Hübner, 1803)			+						+				
19.	caduca (Christoph, 1893)													
20.	candidana (Fabricius, 1794)				+									



21.	<i>chlorotica</i> (Lederrer, 1858)													
22.	<i>debilis</i> (Christoph, 1884)		+	+	+						+		+	
23.	<i>gratissima</i> (Staudinger, 1892)			+										
24.	<i>minutata</i> (Fabricius, 1794)			+					+					
25.	<i>lacernaria</i> (Hübner, 1813)		+											
26.	<i>ostrina</i> (Hübner, 1790)			+	+				+	+	+	+		
27.	<i>pallidula</i> (Herrich-Schaffer, 1856)								+	+		+		
28.	<i>annonica</i> (Freyer, 1840)			+	+	+			+	+		+		
29.	<i>parallela</i> (Freyer, 1842)				+				+	+				
30.	<i>parva</i> (Hübner, 1808)			+	+				+			+		
31.	<i>polygramma</i> (Duponchel, 1842)			+	+									
32.	<i>porphyria</i> (Freyer, 1845)									+		+		
33.	<i>pudorina</i> (Staudinger, 1889)				+							+		
34.	<i>pulchralis</i> (Villers, 1789)									+				
35.	<i>purpurina</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)			+	+	+	+		+	+	+			
36.	<i>pusilla</i> (Eversmann, 1834)			+					+	+		+		
37.	<i>rosina</i> (Hübner, 1803)			+	+					+		+		
38.	<i>uniformis</i> (Staudinger, 1879)	+										+		
39.	<i>afrob</i> (Brandt, 1938)	+												
40.	<i>agnella</i> (Brandt, 1938)	+												
41.	<i>boursini</i> (Bytinski-Salz and Brandt, 1937)	+												
42.	<i>caelestis</i> (Brandt, 1938)	+												
43.	<i>albida</i> (Duponchel, 1842)	+												
44.	<i>draudti</i> (Bytinski-Salz and Brandt, 1937)	+												
45.	<i>fugitiva</i> (Christoph, 1877)	+												
46.	<i>illota</i> (Christoph, 1877)												+	
47.	<i>jocularis</i> (Christoph, 1877)	+												
48.	<i>keyserlingi</i> (Bienert, 1869)	+												
49.	<i>microptera</i> (Brandt, 1939)	+												
50.	<i>murati</i> (Brandt, 1939)	+												
51.	<i>nives</i> (Brandt, 1938)	+												
52.	<i>parvovides</i> (Brandt, 1939)	+												
53.	<i>popovi</i> (Wiltshire, 1953)	+												
54.	<i>pseudoviridis</i> (Brandt, 1939)	+												
55.	<i>squalida</i> (Staudinger, 1878)	+												
56.	<i>taftana</i> (Brandt, 1941)	+												
	Metachrostis Hubner, 1820													
57.	<i>djakonovi</i> (Matov & Kononenko, 2009)									+				
	Odice Hübner, 1823													
58.	<i>arcuina</i> (Hübner, 1790)			+	+	+	+		+		+			
	Calymma Hubner, 1823													
59.	<i>communimacula</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		+											
	HERMINIINAE													
	Paracolax Hübner, 1825													
60.	<i>tristalis</i> (Fabricius, 1794)		+	+	+				+					
	Zanclognatha Lederer, 1857													
61.	<i>lunalis</i> (Scopoli, 1763)			+	+									
	Pechipogo Hübner, 1825													
62.	<i>plumigeralis</i> (Hübner, 1835)			+										
	Polypogon Schrank, 1802													
63.	<i>anahita</i> (Wiltshire Hermininae, 1952)	+												
	Macrochilo Hübner, 1825													
64.	<i>cribrumalis</i> (Hübner, 1793)			+		+			+					
	Herminia Latreille, 1802													



65.	<i>tarsicrinalis</i> (Knoch, 1782)			+									
	<i>Idia</i> Hübner, 1813												
66.	<i>calvaria</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		+										
	<i>Simplicia</i> Guenee, 1854												
67.	<i>rectalis</i> (Eversmann, 1842)		+										
	HYPENINAE												
	<i>Zekelita</i> Walker, 1863												
68.	<i>ravalis</i> (Herrich-Schaffer, 1851)			+	+	+				+	+	+	+
69.	<i>ravulalis</i> (Staudinger, 1879)			+						+	+		+
70.	<i>tristalis</i> (Lederer, 1853)				+								
	<i>Hypena</i> Schrank, 1802												
71.	<i>opulenta</i> (Christoph, 1877)			+	+								
72.	<i>rostralis</i> (Linnaeus, 1758)			+						+			
	<i>Hycanypena</i> Wagner, 1937												
73.	<i>schwingenschussi</i> (Wagner, 1937)	+											
74.	<i>Rhynchodontodes</i> Warren in Seitz, 1913												
75.	<i>orientis</i> (Brandt, 1938)	+											
	PHYTOMETRINAE												
	<i>Phytometra</i> Haworth, 1809												
76.	<i>viridaria</i> (Clerck, 1759)				+								
	<i>Colobochyla</i> Hübner, 1825												
77.	<i>salicalis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)			+									
	<i>Laspeyria</i> Germar, 1810												
78.	<i>flexula</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		+							+			
	<i>Trisateles</i> Tams, 1939												
79.	<i>emortualis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		+										
	CALPINAE												
	<i>Calyptra</i> Ochsenheimer, 1816												
80.	<i>thalictri</i> (Borkhausen, 1790)			+									
	<i>Scoliopteryx</i> Germar, 1810												
81.	<i>libatrix</i> (Linnaeus, 1758)			+						+			
	CATOCALINAE												
	<i>Anumeta</i> Walker, 1858												
82.	<i>atrosignata</i> (Walker, 1858)									+			
83.	<i>dentistrigata</i> (Staudinger, 1877)											+	
84.	<i>cestis</i> (Ménétrières, 1849)						+			+	+		+
85.	<i>fractistrigata</i> (Alpheraky, 1882)						+			+	+	+	+
86.	<i>palpangularis</i> (Püngeler, 1901)												+
87.	<i>phantasma</i> (Eversmann, 1843)												+
88.	<i>ciliaria</i> (Ménétrières, 1847)												+
89.	<i>henkei</i> (Staudinger, 1877)									+			
90.	**** <i>spilota</i> (Erschoff, 1874)						+			+			
91.	<i>arenosa</i> (Brandt, 1939)	+											
92.	<i>cestina</i> (Staudinger, 1884)												+
93.	<i>fricta</i> (Christoph, 1893)												+
	<i>Lygephila</i> Billberg, 1820												
94.	<i>cracca</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)			+	+								
95.	<i>lusoria</i> (Linnaeus, 1758)	+											
	<i>Autophila</i> Hübner, 1823												
96.	<i>asiatica</i> (Staudinger, 1888)	+			+		+			+	+		
97.	<i>libanotica</i> (Staudinger, 1901)			+									+
98.	<i>limbata</i> (Staudinger, 1871)			+	+								



99.	<i>subfusca</i> (Christoph, 1893)	+												
100.	<i>einsleri</i> (Amsel, 1935)	+												
101.	<i>eurytaenia</i> (Boursin, 1963)	+												
102.	<i>plattneri</i> (Boursin, 1955)	+												
103.	<i>sinesafida</i> (Wiltshire, 1952)	+												
104.	<i>umbrifera</i> (Kollar and Redtenbacher, 1848)	+												
	<i>Apopestes</i> Hübner, 1823													
105.	<i>noe</i> (L. Ronkay, 1990)			+										
106.	<i>phantasma</i> (Eversmann, 1843)											+		
	<i>Acantholipes</i> Lederer, 1857													
107.	<i>regularis</i> (Hübner, 1813)			+	+					+	+	+	+	
	<i>Arytrura</i> John, 1912													
108.	<i>musculus</i> (Ménétrières, 1859)			+										
	<i>Drasteria</i> Hübner, 1818													
109.	<i>cailino</i> (Lefebvre, 1827)		+	+										
110.	<i>caucasica</i> (Kolenati, 1846)		+	+	+	+	+			+	+			
111.	<i>christophi</i> (Alpheeraky, 1895)												+	
112.	<i>flexuosa</i> (Ménétrières, 1848)	+	+		+	+	+			+	+	+	+	
113.	<i>herzi</i> (Alpheraky, 1892)		+	+	+									
114.	<i>kusnezovi</i> (O. John, 1910)												+	
115.	<i>picta</i> (Christoph, 1877)	+			+	+	+			+	+		+	
116.	<i>rada</i> (Boisduval, 1848)										+		+	
117.	<i>saisani</i> (Staudinger, 1882)		+		+								+	
118.	<i>sesquistrina</i> (Eversmann, 1851)									+	+		+	
119.	<i>sinuosa</i> (Staudinger, 1884)												+	+
120.	<i>tenera</i> (Staudinger, 1877)									+				
121.	<i>albofasciata</i> (John, 1917)	+												
122.	<i>austere</i> (John, 1917)	+												
123.	<i>kabylaria</i> (Bang-Haas, 1906)	+												
124.	<i>herzi</i> (Alpheraky, 1895)													+
125.	<i>sesquilina</i> (Staudinger, 1888)	+												
	<i>Anydrophila</i> John, 1909													
126.	<i>mirifica</i> (Erschoff, 1874)												+	
127.	<i>simiola</i> (Püngeler, 1899)												+	
128.	<i>banghaasi</i> (Brandt, 1939)	+												
129.	<i>distincta</i> (Brandt, 1939)	+												
130.	<i>foundi</i> (Wiltshire, 1947)	+												
131.	<i>hoerhammeri</i> (Brandt, 1939)	+												
132.	<i>imitatrix</i> (Christoph, 1887)													+
133.	<i>sirdar</i> (Brandt, 1939)	+												
	<i>Pandesma</i> Guenee, 1852													
134.	<i>robusta</i> (Walker, 1858)	+											+	
135.	<i>anysa</i> (Guenee, 1852)		+											
	<i>Callistege</i> Hübner, 1823													
136.	<i>fortalitium</i> (Tauscher, 1809)			+	+					+				
137.	<i>mi</i> (Clerck, 1759)			+						+				
	<i>Gonospileia</i> Hübner, 1823													
138.	<i>munita</i> (Hübner, 1813)									+	+			
139.	<i>triquetra</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)									+	+			
	<i>Euclidia</i> Ochsenheimer, 1816													
140.	<i>glyphica</i> (Linnaeus, 1758)		+	+	+					+				
	<i>Catephia</i> Ochsenheimer, 1816			+										
141.	<i>alchymista</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		+	+						+	+		+	
142.	<i>cana</i> (Brandt, 1939)	+												
	<i>Pericyma</i> Herrich-Schaffer, 1851													
143.	<i>albidentaria</i> (Freyer, 1842)			+	+	+	+			+		+		



144.	<i>albidens</i> (Walker, 1865)	+												
	Minucia Moore, 1885													
145.	<i>lunaris</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)		+	+		+	+		+					
146.	<i>bimaculata</i> (Osthelder, 1933)	+												
	Clytie Hübner, 1823													
147.	<i>delunaris</i> (Staudinger, 1889)									+			+	+
148.	<i>distincta</i> (A. Bang-Haas, 1907)	+								+				
149.	<i>gracilis</i> (A. Bang-Haas, 1907)			+	+	+	+		+	+	+	+	+	
150.	<i>syriaca</i> (Bugnion, 1837)			+	+	+								
151.	<i>terrulenta</i> (Christoph, 1893)				+		+							
	Dysgonia Hübner, 1823													
152.	<i>algira</i> (Linnaeus, 1767)		+	+	+					+	+			
153.	<i>rogenhoferi</i> (Bohatsch, 1880)		+	+			+			+				
	Grammodes Guenee, 1852													
154.	<i>bifasciata</i> (Petagna, 1787)		+	+			+							
155.	<i>paerambar</i> (Brandt, 1939)	+												
156.	<i>stolida</i> (Fabricius, 1775)		+	+	+	+	+		+	+			+	
	Catocala Schrank, 1802													
157.	<i>conversa</i> (Esper, 1783)				+									
158.	<i>deducta</i> (Eversmann, 1843)									+				
159.	<i>elocata</i> (Esper, 1787)			+	+					+	+			
160.	<i>hymenaea</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)			+										
161.	<i>irana</i> (Brandt, 1938)	+												
162.	<i>lupina</i> (Herrich-Schaffer, 1851)			+										
163.	<i>neonympha</i> (Esper, 1805)			+	+					+	+			
164.	<i>nupta</i> (Linnaeus, 1767)			+						+				
165.	<i>luscini</i> (Brandt, 1938)	+												
166.	<i>promissa</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)			+	+									
167.	<i>remissa</i> (Staudinger, 1891)													+
168.	<i>timur</i> (Bang-Haas, 1907)	+												
169.	<i>puerpera</i> (Giorna, 1791)				+				+	+				
170.	<i>sponsa</i> (Linnaeus, 1767)			+						+				
	Heterophya Boursin, 1953													
171.	<i>dumetorum</i> (Geyer, 1834)	+												
	EUTELIINAE													
	Eutelia Hübner, 1823													
172.	<i>adulatrix</i> (Hübner, 1813)		+	+	+									
	PLUSIINAE													
	Abrostola Ochsenheimer, 1816													
173.	<i>asclepiadis</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)			+										
174.	<i>triplesia</i> (Linnaeus, 1758)			+										
	Brandtina Bytinski-Salz and Brandt, 1937													
175.	<i>albonigra</i> (Bytinski-Salz and Brandt, 1937)	+												
	Trichoplusia McDunnough, 1944													
176.	<i>ni</i> (Hübner, 1803)			+		+	+			+	+		+	
	Chrysodeixis Hübner, 1821													
177.	<i>chalcites</i> (Esper, 1789)			+							+		+	
	Macdunnoughia Kostrowicki, 1961													
178.	<i>confusa</i> (Steph., 1850)		+	+	+	+	+		+	+	+		+	
	Diachrysis Hübner, 1821													
179.	<i>chrysis</i> (Linnaeus, 1758)		+	+	+					+				
180.	<i>stenochrysis</i> (Warren, 1913)			+										
181.	<i>zosimi</i> (Hübner, 1822)									+				



	Euchalcia Hübner, 1821												
182.	<i>siderifera</i> (Eversmann, 1846)							+					
183.	<i>consona</i> (Fabricius, 1787)			+					+				
	Plusidia Butler, 1879												
184.	<i>cheiranthi</i> (Tauscher, 1809)								+				
	Autographa Hübner, 1821												
185.	<i>bractea</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		+										
186.	<i>gamma</i> (Linnaeus, 1758)		+	+		+	+	+	+	+		+	
	Cornutiplusia Kostrowicki, 1961												
187.	<i>circumflexa</i> (Linnaeus, 1767)						+				+		+
	Plusia Ochsenheimer, 1816												
188.	<i>festucae</i> (Linnaeus, 1758)			+	+		+		+	+			
	Syngrapha Hubner, 1821												
189.	<i>circumflexa</i> (Linnaeus, 1767)		+										
	EUSTROTINAE												
	Philophila Oberthur, 1852												
190.	<i>obliterate</i> (Rambur, 1833)		+	+	+	+							
	Deltote Rrichenbach, 1817												
191.	<i>bankiana</i> (Fabricius, 1775)			+	+								
192.	<i>delicatula</i> (Christoph, 1882)			+									
193.	<i>uncula</i> (Clerck, 1759)									+			
194.	<i>pygarga</i> (Hufnagel, 1766)			+	+								
	Acontia Ochsenheimer, 1816												
195.	<i>lucida</i> (Hufnagel, 1766)			+	+		+		+	+	+		+
196.	<i>titania</i> (Esper, 1798)			+									
197.	<i>trabealis</i> (Scopoli, 1763)			+	+		+	+		+	+		+
198.	<i>hortensis</i> (Swinhoe, 1884)	+											
199.	<i>biskrensis</i> (Oberthur, 1887)	+											
	Armada Staudinger, 1884												
200.	<i>dentate</i> (Staudinger, 1884)											+	+
201.	<i>hueberi</i> (Erschoff, 1874)											+	
202.	<i>clio</i> (Staudinger, 1884)										+		+
203.	<i>fletcheri</i> (Wiltshire, 1961)	+											
204.	<i>funesta</i> (Brandt, 1939)	+											
205.	<i>maritime</i> (Brandt, 1939)	+											
206.	<i>heliothidia</i> (Hampson, 1896)	+											
207.	***** <i>panaceorum</i> (Ménétrières, 1849)			+			+					+	
	Drasteriodes Hampson, 1926												
208.	<i>limata</i> (Christoph, 1884)											+	+
209.	<i>leprosa</i> (Brandt, 1938)	+											
210.	<i>mediais</i> (Hampson, 1908)	+											
	Aedia Hübner, 1758												
211.	<i>funesta</i> (Esper, 1786)			+						+			
212.	<i>leucomelas</i> (Linnaeus, 1758)			+									
	PANTHEHEINAE												
	Colocasia Ochsenheimer, 1816												
213.	<i>coryli</i> (Linnaeus, 1758)			+									
	DILOBINAE												
	Diloba Boisduval, 1840												
214.	<i>caeruleocephala</i> (Linnaeus, 1758)									+			
	ACRONICTINAE												
	Acronicta Ochsenheimer, 1816												
215.	<i>aceris</i> (Linnaeus, 1758)		+							+			
216.	<i>centralis</i> (Erschoff, 1874)												+
217.	<i>cuspidata</i> (Hübner, 1813)									+			
218.	<i>elaeagni</i> (Alpheraky, 1887)												+



219.	<i>euphorbiae</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)		+										
220.	<i>leporine</i> (Linnaeus, 1758)		+										
221.	<i>megacephala</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)		+	+	+		+			+			
222.	<i>psi</i> (Linnaeus, 1758)	+		+						+			
223.	<i>rumicis</i> (Linnaeus, 1758)		+	+	+					+			
224.	<i>saadi</i> (Brandt, 1938)	+											
225.	<i>strigosa</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)		+										
226.	<i>tridens</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)		+	+	+				+	+			
	<i>Simyra</i> Ochsenheimer, 1816												
227.	<i>albovenosa</i> (Goeze, 1781)		+	+			+			+	+		+
228.	<i>dentinosa</i> (Freyer, 1838)		+	+						+	+		+
229.	<i>nervosa</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)			+									
	<i>Eogena</i> Guenee, 1852												
230.	<i>contaminei</i> (Eversmarm, 1847)		+	+		+	+	+		+	+	+	+
	<i>Craniophora</i> Snellen, 1867												
231.	<i>ligustri</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)		+										
232.	<i>pontica</i> (Staudinger, 1879)			+									
	METOPONIINAE												
	<i>Aegle</i> Hübner, 1823												
233.	<i>kaekeritziana</i> (Hübner, 1799)		+	+						+			
234.	<i>rebeli</i> (Schawerda, 1923)								+	+			
235.	<i>ochracea</i> (Erschoff, 1874)												+
236.	<i>subflava</i> (Erschoff, 1874)												+
	<i>Megalodes</i> Guenee, 1852												
237.	<i>eximia</i> (Freyer, 1845)			+									
238.	<i>tengistana</i> (Brandt, 1938)	+											
	<i>Haemerosia</i> Boisduval, 1840												
239.	<i>vassilini</i> (A. Bang-Haas, 1912)			+									
240.	<i>sterrha</i> (Staudinger, 1888)												+
	<i>Mycteroplus</i> Herrich-Schaffer, 1850												
241.	<i>puniceago</i> (Boisduval, 1840)		+	+	+	+			+	+	+		+
	<i>Metopoplus</i> Alpheraky, 1893												
242.	<i>excelsa</i> (Christoph, 1885)	+		+	+								
243.	<i>boursini</i> (Brandt, 1938)	+											
	<i>Tyta</i> Billberg, 1820												
244.	<i>luctuosa</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)			+	+	+	+		+	+	+	+	+
	CUCULLIINAE												
	<i>Cucullia</i> Schrank, 1802												
245.	<i>argentina</i> (Fabricius, 1787)			+	+	+			+	+	+		+
246.	<i>artemisiae</i> (Hufnagel, 1766)				+								
247.	<i>asteris</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)			+									
248.	<i>balsamitae</i> (Boisduval, 1840)						+			+			
249.	<i>biornata</i> (Fischer von Waldheim, 1840)			+					+	+			
250.	<i>blattariae</i> (Esper, 1796)			+									
251.	<i>boryphora</i> (Fischer von Waldheim, 1840)										+		+
252.	<i>cineracea</i> (Freyer, 1841)			+									
253.	<i>chamomillae</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)			+									
254.	<i>hemidiaphana</i> (Graeser, 1892)												+



255.	<i>graphalii</i> (Hubner, 1813)		+										
256.	<i>lactea</i> (Fabricius, 1787)			+	+								
257.	<i>lychnitis</i> (Rambur, 1833)			+									
258.	<i>faucicola</i> (Wiltshire, 1943)	+											
259.	<i>kasyi</i> (Wiltshire, 1975)	+											
260.	<i>chorassana</i> (Brandt, 1911)	+											
261.	<i>leptographa</i> (Reisser, 1958)	+											
262.	<i>tecca</i> (Püngeler, 1906)												+
263.	<i>mixta</i> (Freyer, 1841 Freyer, 1841)								+		+		
264.	<i>naruenensis</i> (Staudinger, 1879)			+					+		+		
265.	<i>santonici</i> (Hubner, 1813)		+						+				
266.	<i>scopariae</i> (Dorfmeister, 1853)				+								
267.	<i>splendida</i> (Stoll, 1782)								+		+		
268.	<i>tanaceti</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)			+		+							
269.	<i>thapsiphaga</i> (Treitschke, 1826)			+	+								
270.	<i>umbratica</i> (Linnaeus, 1758)				+				+				
271.	<i>verbasci</i> (Linnaeus, 1758)		+	+									
272.	<i>xeranthemi</i> (Boisduval, 1840)			+	+								
	Eumichtis Hübner, 1821												
273.	<i>johanna</i> (Staudinger, 1897)	+											
	Mervia Daricheva, 1961												
274.	<i>kuznetzovi</i> (Daricheva, 1961)												+
	Metalopha Staudinger, 1891												
275.	<i>liturata</i> (Christoph, 1887)												+
276.	Sirioba Nye, 1975												
277.	<i>hiemalis</i> Filipjev Borisia, 1949												+
278.	Turanica Boursin, 1963												
279.	<i>haeretica</i> (Püngeler, 1902)												+
	ONCOCNEMIDINAE												
	Calophasia Stephens, 1829												
280.	<i>opalina</i> (Esper, 1793)				+				+	+		+	
281.	<i>lunula</i> (Hufnagel, 1766)								+				
	Behounekia Hacker, 1990												
282.	<i>freyeri</i> (Frivaldszky, 1835)			+	+								
	Omphalophana Hampson, 1906												
283.	<i>antirrhinii</i> (Hübner, 1803)			+	+								
284.	<i>durnalayana</i> (Osthelder, 1933)			+									
	Oncocnemis Lederer, 1853												
285.	<i>confusa</i> (Freyer, 1842)			+									
286.	<i>erythropsis</i> (Brandt, 1938)	+											
287.	<i>exacta</i> (Christoph, 1887)												+
288.	<i>idioglyphypha</i> (Brandt, 1938)	+											
289.	<i>mongolica</i> (Staudinger, 1986)	+											
	Epimecia Guenee, 1839												
290.	<i>ustula</i> (Freyer, 1835)				+				+				
	Metopoceras Guenée, 1850												
291.	<i>sacra</i> (Staudinger, 1895)												+
292.	<i>mira</i> (Brandt, 1938)	+											
293.	<i>solitudo</i> (Brandt, 1938)	+											
	Valerietta Draudt, 1938												
294.	<i>forsteri</i> (Draudt, 1938)	+											
	AMPHIPYRINAE												
	Amphipyra Ochsenheimer, 1816												
295.	<i>anophthalma</i> (Boursin, 1963)	+											
296.	<i>cancellata</i> (Warren, 1911)												+
297.	<i>livida</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)			+					+				



	1775)													
298.	<i>pyramidea</i> (Linnaeus, 1758)			+	+				+					
299.	<i>tetra</i> (Fabricius, 1787)			+					+	+				
300.	<i>tragopoginis</i> (Clerck, 1759)			+	+						+		+	
301.	<i>stix</i> (Herrich-Schaffer, 1850)													
	<i>Stygiostola</i> Hampson, 1908													
302.	<i>umbratica</i> (Goeze, 1781)		+											
	<i>Asteroscopus</i> Boissduval, 1828													
303.	<i>syriaca</i> (Warren, 1910)			+										
	<i>Allophyes</i> Tarns, 1942													
304.	<i>asiatica</i> (Staudinger, 1892)			+										
305.	<i>renalis</i> (Wiltshire, 1941)	+												
	<i>Actinotia</i> Hübner, 1821													
306.	<i>elbursica</i> (Boursin, 1967)	+												
307.	<i>gnorima</i> (Püngeler, 1907)													+
	<i>Aegle</i> Hübner, 1823													
308.	<i>iranica</i> (Bytinski-Salz and Brandt, 1937)	+												
309.	<i>mimetes</i> (Brandt, 1938)	+												
	<i>Anamecia</i> Boursin, 1958													
310.	<i>ferdovsi</i> (Brandt, 1941)	+												
	<i>Anthracia</i> Hübner, 1823													
311.	<i>turcomanica</i> (Christoph, 1893)													+
	<i>Brachionycha</i> Hübner, 1819													
312.	<i>atossa</i> (Wiltshire, 1941)	+												
	<i>Brandtaxia</i> Boursin, 1943													
313.	<i>discalis</i> (Brandt, 1941)	+												
	<i>Bryomima</i> Staudinger, 1899													
314.	<i>carducha</i> (Staudinger, 1899)	+												
	<i>Calliergis</i> Hübner, 1821													
315.	<i>ramosa</i> (Esper, 1786)	+												
	<i>Dysmilichia</i> Speiser, 1902													
316.	<i>erastrionides</i> (Brandt, 1938)	+												
317.	<i>gigantean</i> (Brandt, 1941)	+												
318.	<i>phaulopsis</i> (Brandt, 1938)	+												
	<i>Eremobia</i> Stephens, 1829													
319.	<i>ochroleuca</i> (Denis & Schiff-fermüller, 1775)	+												
	<i>Eremophya</i> Boursin, 1958													
320.	<i>apothaina</i> (Brandt, 1938)	+												
321.	<i>gracilis</i> (Brandt, 1941)	+												
322.	<i>hedygramma</i> (Brandt, 1941)	+												
323.	<i>scrophulariae</i> (Wiltshire, 1952)	+												
324.	<i>Evisa</i> Reisser, 1930													
325.	<i>reisseri</i> (Wiltshire, 1952)	+												
	<i>Fredina</i> Brandt, 1939													
326.	<i>esmeralda</i> (Brandt, 1939)	+												
	<i>Myana</i> Swinhoe, 1884													
327.	<i>sopora</i> (Swinhoe, 1884)	+												
	<i>Paracentropus</i> Boursin, 1958													
328.	<i>cyrus</i> (Brandt, 1938)	+												
329.	<i>Photodes</i> Lederer, 1857													
330.	<i>albivena</i> (Christoph, 1877)													+
	<i>Victrix</i> Staudinger in Romanoff, 1879													
331.	<i>conspersa</i> (Christoph, 1893)	+												+
332.	<i>macrosema</i> (Boursin, 1957)	+												
333.	<i>sassanica</i> (Wiltshire, 1961)	+												
	HELIOTHINAE													
	<i>Aedophron</i> Lederer, 1857													



334.	<i>rhodites</i> (Eversmann, 1851)		+	+						+			
335.	<i>eos</i> (Varga & Ronkay 1991)											+	
336.	<i>venosa</i> (Christoph, 1887)												+
	<i>Periphanes</i> Hübner, 1821												
337.	<i>delphinii</i> (Linnaeus, 1758)			+		+		+		+		+	
338.	<i>victorina</i> (Sodoffsky, 1849)			+									
	<i>Pyrrhia</i> Hübner, 1821												
339.	<i>purpurina</i> (Esper, 1804)			+									
340.	<i>umbra</i> (Hufnagel, 1766)			+					+				
	<i>Schinia</i> Hübner, 1823												
341.	<i>cognata</i> (Freyer, 1833)			+									
	<i>Protoschinia</i> Hardwick, 1970												
342.	<i>scutosa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		+	+	+	+	+	+		+	+	+	
	<i>Heliothis</i> Ochsenheimer, 1816												
343.	<i>adaucta</i> (Butler, 1878)								+				
344.	<i>incarnata</i> (Freyer, 1838)				+	+	+		+	+		+	
345.	<i>designata</i> (Brandt, 1941)	+											
346.	<i>maritima</i> (Graslin, 1855)								+				
347.	<i>nubigera</i> (Herrich-Schäffer, 1851)		+	+		+	+		+	+		+	
348.	<i>peltigera</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		+	+		+	+		+	+		+	
349.	<i>viriplaca</i> (Hufnagel, 1766)		+	+	+				+	+	+	+	
	<i>Helicoverpa</i> Hardwick, 1965												
350.	<i>armigera</i> (Hübner, 1808)		+	+	+	+	+		+	+		+	
	<i>Rhodocleptria</i> Hampson, 1903												
351.	<i>feildi</i> (Erschoff, 1874)											+	
	<i>Mesoplus</i> Boursin, 1949												
352.	<i>contrita</i> (Christoph, 1884)											+	
	<i>Heliocheilus</i> Grote, 1865												
353.	<i>syrticola</i> (Staudinger, 1879)									+		+	
	<i>Masalia</i> Moore, 1881												
354.	<i>perstriata</i> (Hampson, 1903)	+											
355.	<i>philbyi</i> (Brandt, 1941)	+											
	CONDICINAE												
	<i>Hadjina</i> Staudinger, 1892												
356.	<i>lutosa</i> (Staudinger, 1892)								+				
	ERIOPINAE												
	<i>Callopietria</i> Hübner, 1821												
357.	<i>juventina</i> (Stoll, 1782)			+									
	BRYOPHILINAE												
	<i>Cryphia</i> Hübner, 1818												
358.	<i>algae</i> (Fabricius, 1775)			+	+				+				
359.	<i>amasina</i> (Draudt, 1931)			+									
360.	<i>fraudatricula</i> (Hübner, 1803)			+					+	+			
361.	<i>moeonis</i> (Lederer, 1865)		+										+
362.	<i>muralis</i> (Forster, 1771)				+								
363.	<i>raptricula</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)			+	+								+
364.	<i>receptricula</i> (Hübner, 1803)			+					+				
365.	<i>rectilinea</i> (Warren, 1909)			+									
366.	<i>seladona</i> (Christoph, 1885)				+								
367.	<i>uzahovi</i> (Ronkay & Herczig, 1991)					+	+	+					
368.	<i>argentacea</i> (Bytinski-Salz and Brandt, 1937)	+											
369.	<i>distincta</i> (Christoph, 1887)												+
370.	<i>eucta</i> (Hampson, 1908)												+
371.	<i>petricolor</i> (Lederer, 1869)	+											
372.	<i>rubellina</i> (Staudinger, 1899)												+



373.	<i>salomonis</i> (Boursin, 1945)	+											
374.	<i>idonea</i> (Christoph, 1893)	+											
375.	<i>thamanaea</i> (Hampson, 1908)	+											
	<i>Bryophila</i> Treitschke, 1825												
376.	<i>domestica</i> (Hufnagel, 1766)		+										
377.	sp.											+	
	XYLENINAE												
	<i>Pseudeustrotia</i> Warren, 1913												
378.	<i>candidula</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)								+				
	<i>Spodoptera</i> Guenee, 1852												
379.	<i>exigua</i> (Hübner, 1808)			+	+		+			+	+		+
	<i>Elaphria</i> Hübner, 1821												
380.	<i>venustula</i> (Hübner, 1770)		+		+								
	<i>Caradrina</i> Ochsenheimer, 1816												
381.	<i>albina</i> (Eversmann, 1848)			+	+	+	+		+	+	+		+
382.	<i>armeniaca</i> (Boursin, 1936)			+									+
383.	<i>aspersa</i> (Rambur, 1834)			+									
384.	<i>belucha</i> (Swinhoe, 1885)												+
385.	<i>clavipalpis</i> (Scopoli, 1763)			+	+				+	+			+
386.	<i>expansa</i> (Alpheraky, 1887)			+						+			+
387.	<i>gyulaü</i> (Hacker, 2004)												+
388.	<i>kadenii</i> (Freyer, 1836)			+	+		+			+			
389.	<i>morpheus</i> (Hufnagel, 1766)			+	+		+		+				
390.	<i>pertinax</i> (Staudinger, 1879)			+	+								
391.	<i>terrea</i> (Freyer, 1840)			+							+		+
392.	<i>vicina</i> (Staudinger, 1870)			+	+								
393.	<i>boursini</i> (Wagner, 1936)	+											
394.	<i>brandti</i> (Boursin, 1939)	+											
395.	<i>diabolica</i> (Boursin, 1942)	+											
396.	<i>didyma</i> (Boursin, 1939)	+											
397.	<i>eremocosma</i> (Boursin, 1937)	+											
398.	<i>fersteri</i> (Boursin, 1940)	+											
399.	<i>hemipentha</i> (Boursin, 1939)	+											
400.	<i>panurgia</i> (Boursin, 1939)	+											
401.	<i>phanosciera</i> (Boursin, 1939)	+											
402.	<i>pulvis</i> (Boursin, 1939)	+											
403.	<i>rufirena</i> (Boursin, 1940)	+											
404.	<i>sarhadica</i> (Boursin, 1942)	+											
405.	<i>stenoptera</i> (Boursin, 1939)	+											
406.	<i>xanthorhoda</i> (Boursin, 1937)	+											
407.	<i>zandi</i> (Wiltshire, 1952)	+											
	<i>Hoplodrina</i> Boursin, 1937												
408.	<i>ambigua</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)			+	+	+	+		+	+			
409.	<i>blanda</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)			+									+
410.	<i>octogenaria</i> (Goeze, 1781)			+									
411.	<i>superstes</i> (Ochsenheimer, 1816)			+									
	<i>Stenodrina</i> Boursin, 1937												
412.	<i>aeschista</i> (Boursin, 1937)			+									
413.	<i>agramma</i> (Brandt, 1938)	+											
	<i>Chilodes</i> Herrich-Schaffer, 1849												
414.	<i>maritima</i> (Tauscher, 1806)			+		+	+	+	+		+		+
415.	<i>repeteki</i> (Ronkay, Varga, & Hreblay, 1998)										+		+
	<i>Scythocentropus</i> Speiser, 1902												
416.	<i>misella</i> (Pungeler, 1907)		+	+	+						+		+
417.	<i>scripturosa</i> (Eversmann, 1854)			+							+		+



	Charanyca Billberg, 1820													
418.	<i>trigrammica</i> (Hufnagel, 1766)			+										
	Athetis Hübner, 1821													
419.	<i>furvula</i> (Hübner, 1808)			+	+									
420.	<i>gluteosa</i> (Treitschke, 1835)			+	+									
421.	<i>hospes</i> (Freyer, 1831)			+										
422.	<i>lepigone</i> (Moschler, 1860)			+					+	+				
	Enargia Hübner, 1821													
423.	<i>abluta</i> (Hübner, 1808)			+	+									
	Cosmia Ochsenheimer, 1816													
424.	<i>affinis</i> (Linnaeus, 1767)			+										
425.	<i>diffinis</i> (Linnaeus, 1767)			+										
426.	<i>pyralina</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)				+									
427.	<i>trapezina</i> (Linnaeus, 1758)			+						+				
	Atethmia Hübner, 1821													
428.	<i>ambusta</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)			+										
429.	<i>centrago</i> (Haworth, 1809)			+					+					
	Dicycla Guenee, 1758													
430.	<i>oo</i> (Linnaeus, 1758)			+										
	Mesogona Boisduval, 1840													
431.	<i>acetosellae</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)			+						+				
432.	<i>oxalina</i> (Hübner, 1803)			+						+	+			
	Dypterygia Stephens, 1829													
433.	<i>scabriuscula</i> (Linnaeus, 1758)			+	+				+					
	Trachea Ochsenheimer, 1816													
434.	<i>atriplicis</i> (Linnaeus, 1758)			+						+				
	Mormo Ochsenheimer, 1816													
435.	<i>maura</i> (Linnaeus, 1758)			+						+				
	Polyphaenis Boisduval, 1840													
436.	<i>sericata</i> (Esper, 1787)			+										
437.	<i>monophaenis</i> (Brandt, 1938)	+												
	Thalpophila Hübner, 1766													
438.	<i>matura</i> (Hufnager, 1766)			+										
	Chloantha Boisduval, Rambur & Graslin, 1836													
439.	<i>hyperici</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)		+		+									
	Phlogophora Treitschke, 1825													
440.	<i>meticulosa</i> (Linnaeus, 1758)			+	+					+			+	
	Auchmis Hübner, 1821													
441.	<i>detersa</i> (Esper, 1787)	+			+									
442.	<i>peterseni</i> (Christoph, 1887)													+
	Oxytripita Staudinger, 1871													
443.	<i>orbiculosa</i> (Esper, 1799)			+										
	Calamia Hübner, 1821													
444.	<i>tridens</i> (Hufnagel, 1766)									+				
	Gortyna Ochsenheimer, 1816													
445.	<i>hethitica</i> (Hacker, Kuhna & Gross, 1986)			+							+			
	Cervyna L.Ronkay, Zilli & Fibiger, 2005													
446.	<i>cervago</i> (Eversmann, 1844)			+	+						+			
	Hydraecia Guenee, 1841													
447.	<i>moesiaca</i> (Herrich-Schäffer, 1849)		+											
448.	<i>osseola</i> (Eversmann, 1844)				+									
449.	<i>petasitis</i> (Doubleday, 1847)			+	+									
	Amphipoea Billberg, 1820													



450.	<i>oculea</i> (Linnaeus, 1761)			+										
	Luperina Boisduval, 1829													
451.	<i>diversa</i> (Staudinger, 1892)			+										
452.	<i>dumerilii</i> (Duponchel, 1826)			+										
453.	<i>rjabovi</i> (Kljutschko, 1967)		+	+										
454.	<i>taurica</i> (Kljutschko, 1967)			+										
455.	<i>rhusia</i> (Püngeler, 1900)													+
	Pseudoluperina Beck, 1999													
456.	<i>pozzii</i> (Curo, 1883)			+										
	Fabula Fibiger, Zilli & L. Ronkay, 2005													
457.	<i>zollikoferi</i> (Freyer, 1836)			+			+			+		+		
	Rhizedra Warren, 1911													
458.	<i>lutosa</i> (Hübner, 1803)			+						+		+		
	Sedina Urbahn, 1933													
459.	<i>buettneri</i> (Hering, 1858)		+	+					+					
	Nonagria Ochseneheimer, 1816													
460.	<i>typhae</i> (Thunberg, 1784)			+					+	+				
	Arenostola Hampson, 1910													
461.	<i>unicolor</i> (Warren, 1914)			+		+	+	+		+	+	+	+	
462.	<i>delattini</i> (Wiltshire, 1953)	+												
	Lenisa Fibiger, Zilli & L. Ronkay, 2005													
463.	<i>geminipuncta</i> (Haworth, 1809)			+	+		+	+		+		+		
	Archanara Walker, 1866													
464.	<i>sparginii</i> (Esper, 1790)	+												
465.	<i>dissoluta</i> (Treitschke, 1825)			+			+							
466.	<i>neurica</i> (Hübner, 1808)			+		+	+	+				+		
	Oria Hübner, 1821													
467.	<i>musculosa</i> (Hübner, 1808)			+						+				
	Denticucullus Rákossy, 1996													
468.	<i>pygmina</i> (Haworth, 1809)				+									
	Photedes Lederer, 1857													
469.	<i>extrema</i> (Hübner, 1809)					+								
470.	<i>fluxa</i> (Hübner, 1809)									+				
	Protarchanara Beck, 1999													
471.	<i>brevilinea</i> (Fenn, 1864)					+	+	+	+		+		+	
	Globia Fibiger, Zilli, L. Ronkay & Goldstein, 2005													
472.	<i>sparganii</i> (Esper, 1790)			+										
	Apamea Ochseneheimer, 1816													
473.	<i>anceps</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)			+	+				+	+	+			
474.	<i>platinea</i> (Treitschke, 1825)	+												
475.	<i>metamorphia</i> (Boursin, 1960)	+												
476.	<i>conciolate</i> (Butler, 1878)													
477.	<i>leucodon</i> (Eversmann, 1837)			+						+	+		+	
478.	<i>monoglypha</i> (Hufnagel, 1766)				+									
479.	<i>sordens</i> (Hufnagel, 1766)									+				
480.	<i>unanimis</i> (Hübner, 1813)									+				
	Lateroligia Zilli, Fibiger & Ronkay, 2005													
481.	<i>ophiogramma</i> (Esper, 1794)			+										
	Abromias Billberg, 1820													
482.	<i>oblonga</i> (Haworth, 1809)									+	+			
	Resapamea Graeser, 1889													
483.	<i>hedeni</i> (Varga, 1979)									+				
	Mesapamea Heinicke, 1959													
484.	<i>secalis</i> (Linnaeus, 1758)			+	+									
	Litoligia Beck, 1999													



485.	<i>literosa</i> (Haworth, 1809)			+										
	Mesoligia Boursin, 1965													
486.	<i>furuncula</i> (Denis & Schiff- fermüller, 1775)			+	+									
	Oligia Hübner, 1821													
487.	<i>latruncula</i> (Denis & Schiff- fermüller, 1775)			+										
488.	<i>pseudodubia</i> (Rezbanyai-Reser, 1997)			+										
489.	<i>strigilis</i> (Linnaeus, 1758)			+										
	Sesamia Guenee, 1852													
490.	<i>cretica</i> (Lederer, 1857)			+										
	Episema Ochsenheimer, 1816													
491.	<i>glaucina</i> (Esper, 1789)			+	+									
492.	<i>lederi</i> (Christoph, 1885)			+	+					+			+	
	Cleoceris Boisduval, 1836													
493.	<i>scoriacea</i> (Esper, 1789)			+										
	Leucochlaena Hampson, 1906													
494.	<i>fallax</i> (Staudinger, 1870)									+				
495.	<i>muscosa</i> (Staudinger, 1891)		+	+					+					
	Ulochlaena Lederer, 1857													
496.	<i>hirta</i> (Hübner, 1813)			+	+				+	+			+	
	Parastichtis Hübner, 1821													
497.	<i>suspecta</i> (Hübner, 1817)			+	+									
	Apterogenum Berio, 2002													
498.	<i>ypsillon</i> (Denis & Schiff- fermüller, 1775)			+			+			+				
	Cirrhia Hübner, 1821													
499.	<i>fulvago</i> (Clerck, 1759)			+										
500.	<i>gilvago</i> (Denis & Schiff- fermüller, 1775)			+						+				
501.	<i>icteritia</i> (Hufnagel, 1766)									+				
502.	<i>ocellaris</i> (Borkhausen, 1792)			+						+				
	Agrochola Hübner, 1821													
503.	<i>circellaris</i> (Hufnagel, 1766)			+										
504.	<i>helvola</i> (Linnaeus, 1758)		+	+										
505.	<i>humilis</i> (Denis & Schiff- fermüller, 1775)			+										
506.	<i>litura</i> (Linnaeus, 1758)			+	+					+				
507.	<i>lychnitis</i> (Denis & Schiff- fermüller, 1775)			+										
508.	<i>macilenta</i> (Hübner, 1809)			+	+									
509.	<i>nitida</i> (Denis & Schiff- fermüller, 1775)			+										
510.	<i>disrupta</i> (Wiltshire, 1952)	+												
511.	<i>oropotamica</i> (Wiltshire, 1941)	+												
512.	<i>plumbea</i> (Wiltshire, 1941)	+												
	Conistra Hübner, 1821													
513.	<i>erythrocephala</i> (Denis & Schiff- fermüller, 1775)		+	+										
514.	<i>metria</i> (Boursin, 1940)													+
515.	<i>rubiginea</i> (Denis & Schiff- fermüller, 1775)			+										
516.	<i>rubiginosa</i> (Scopoli, 1763)			+	+									
517.	<i>vaccinii</i> (Linnaeus, 1761)		+	+										
518.	<i>veronicae</i> (Hübner, 1813)		+	+										
	Jodia Hübner, 1818													
519.	<i>croceago</i> (Denis & Schiff- fermüller, 1775)			+										
	Lithophane Hübner, 1821													
520.	<i>ornitopus</i> (Hufnagel, 1766)			+	+									



	Xylena Ochsenheimer, 1816													
521.	<i>exsoleta</i> (Linnaeus, 1758)			+						+		+		
522.	<i>lunifera</i> (Warren, 1910)			+										
523.	<i>vetusta</i> (Hübner, 1813)			+										
	Eupsilia Hübner, 1821													
524.	<i>transversa</i> (Hufnagel, 1766)			+						+				
	Dryobotodes Warren, 1911													
525.	<i>eremita</i> (Fabricius, 1775)		+	+										
526.	<i>monochroma</i> (Esper, 1790)			+										
	Pseudohadena Alpheraky, 1889													
527.	<i>arenacea</i> (Ronkay, Varga & Fabian, 1995)									+		+		
528.	<i>armata</i> (Alpheraky, 1887)									+		+		
529.	<i>chenopodiphaga</i> (Rambur, 1832)									+		+		
530.	<i>commoda</i> (Staudinger, 1889)	+		+										
531.	<i>cymatodes</i> (Boursin, 1954)									+		+		
532.	<i>elinguis</i> (Püngeler, 1914)											+		
533.	<i>immunda</i> (Eversmann, 1842)					+	+			+		+		
534.	<i>pugnax</i> (Alpheraky, 1892)											+		
535.	<i>striolata</i> (Filipjev, 1949)											+		
536.	<i>banghaasi</i> (Bytinski-Salz et Brandt, 1937)	+												
537.	<i>coluteae</i> (Bienert, 1869)	+												
538.	<i>immunis</i> (Staudinger, 1944)	+												
539.	<i>minuta</i> (Püngeler, 1899)	+												
540.	<i>rjabovi</i> (Boursin, 1970)	+												
541.	<i>chenopodiphaga</i> (Rambur, 19832)	+												
542.	<i>roseotinctoides</i> (Poole, 1929)	+												
543.	<i>sengana</i> (Brandt, 1941)	+												
	Rhiza Staudinger, 1889													
544.	<i>schlumbergeri</i> (Ptingeler, 1905)									+		+		
545.	<i>stenoptera</i> (Boursin, 1970)									+				
546.	<i>laciniosa</i> (Christoph, 1887)											+		
	Eremopola Warren in Seitz, 1911													
547.	<i>veternosa</i> (Püngeler, 1907)												+	
	Ammoconia Lederer, 1857													
548.	<i>caecimacula</i> (Denis & Schiff-fermüller, 1775)			+										
549.	<i>senex</i> (Geyer, 1828)			+	+									
	Aporophyla Guenee, 1841													
550.	<i>lutulenta</i> (Denis & Schiff-fermüller, 1775)			+										
	Polymixis Hübner, 1820													
551.	<i>atossa</i> (Wiltshire, 1941)									+		+		
552.	<i>latesco</i> (Fibiger, 2001)			+	+									
553.	<i>rosinae</i> (Bohatsch, 1909)									+		+		
554.	<i>rufocincta</i> (Geyer, 1828)			+	+									
555.	<i>roehrei</i> (Boursin, 1961)											+		
556.	<i>chosroes</i> (Brandt, 1938)	+												
557.	<i>dubiosa</i> (Brandt, 1938)	+												
558.	<i>philippsi</i> (Püngeler, 1911)	+												
559.	<i>bischoffi</i> (Herrich-Schaffer, 1850)	+												
	Rhabinopteryx Christoph, 1889													
560.	<i>turanica</i> (Erschoff, 1874)											+		
	Pseudoligia Staudinger, 1901													

[illegible]



600.	<i>hartigi</i> (Parenzan, 1981)			+						+		+	
601.	<i>irrisoria</i> (Erschoff, 1874)			+	+	+	+			+	+	+	+
	Polia Ochsenheimer, 1816												
602.	<i>bombycina</i> (Hufnagel, 1766)									+			
603.	<i>nebulosa</i> (Hufnagel, 1766)		+	+									
604.	<i>pusilla</i> (Püngeler, 1900)												+
605.	<i>rhodocharis</i> (Brandt, 1938)	+											
	Lacanobia Billberg, 1820												
606.	<i>blenna</i> (Hübner, 1824)		+	+			+		+	+	+	+	+
607.	<i>contigua</i> (Denis & Schiff- fermüller, 1775)			+									
608.	<i>oleracea</i> (Linnaeus, 1758)		+	+	+	+	+	+		+	+		+
609.	<i>praedita</i> (Hübner, 1813)			+	+	+				+	+	+	+
610.	<i>splendens</i> (Hübner, 18008)		+										
611.	<i>suasa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)			+					+	+	+		+
612.	<i>thalassina</i> (Hufnagel, 1766)			+									
613.	<i>w-latinum</i> (Hufnagel, 1766)			+	+				+		+		
	Melanchra Hübner, 1820												
614.	<i>persicariae</i> (Linnaeus, 1761)			+									
	Hada Billberg, 1820												
615.	<i>plebeja</i> (Linnaeus, 1761)			+									
	Mamestra Ochsenheimer, 1816												
616.	<i>brassicae</i> (Linnaeus, 1758)		+	+						+			
	Sideridis Hübner, 1821												
617.	<i>egena</i> (Lederer, 1853)								+	+			
618.	<i>dalmae</i> (Simonyi, 2010)			+									
619.	<i>putrescens</i> (Hübner, 1824)		+										
620.	<i>rivularis</i> (Fabricius, 1775)			+									
621.	<i>turbida</i> (Esper, 1790)			+						+	+		
	Saragossa Staudinger, 1900												
622.	<i>demotica</i> (Püngeler, 1902)									+	+		
623.	<i>porosa</i> (Eversmann, 1854)			+									
624.	<i>siccanorum</i> (Staudinger, 1870)			+						+	+		+
625.	<i>uralica</i> (Hacker & Fibiger, 2002)										+		
	Conisania Hampson, 1905												
626.	<i>arterialis</i> (Draudt, 1936)			+	+		+			+			
627.	<i>capsivora</i> (Draudt, 1933)												+
628.	<i>cervina</i> (Eversmann, 1842)										+		+
629.	<i>luteago</i> (Denis & Schiff- fermttler, 1775)		+	+	+					+			
630.	<i>poelli</i> (Stertz, 1915)			+									
	Hecatera Guenee, 1852												
631.	<i>accurata</i> (Christoph, 1882)		+	+	+		+					+	
632.	<i>bicolorata</i> (Hufnagel, 1766)		+	+	+					+			
633.	<i>cappa</i> (Hübner, 1809)			+					+				
634.	<i>dysodea</i> (Denis & Schiff- fermüller, 1775)		+	+					+		+		
635.	<i>deserticola</i> (Staudinger, 1879)										+		
	Enterpia Guenee, 1850												
636.	<i>laudeti</i> (Boisduval, 1840)		+	+	+					+			+
637.	<i>picturata</i> (Alpheraky, 1882)			+						+			+
	Eriopygodes Hampson, 1905												
638.	<i>discais</i> (Brandt, 1938)	+											
	Hadena Schrank, 1802												
639.	<i>albertii</i> (Hacker, 1996)			+									
640.	<i>capsincola</i> (Denis & Schiff- fermüller, 1775)			+	+		+			+			
641.	<i>confusa</i> (Hufnagel, 1766)			+									
642.	<i>filigrana</i> (Esper, 1788)			+									



643.	<i>irregularis</i> (Hufnagel, 1766)			+		+	+	+		+				
644.	<i>luteocincta</i> (Rambur, 1834)	+		+	+									
645.	<i>magnolii</i> (Boisduval, 1829)			+										
646.	<i>melanochroa</i> (Staudinger, 1892)			+										
647.	<i>perplexa</i> (Denis & Schiff-fermüller, 1775)			+										
648.	<i>persimilis</i> (Hacker, 1996)				+									
649.	<i>pseudohyrcana</i> (de Freina & Hacker, 1985)			+	+									
650.	<i>silenes</i> (Hübner, 1822)		+	+										
651.	<i>solieri</i> (Boisduval, 1829)		+											
652.	<i>cimelia</i> (Brandt, 1938)	+												
653.	<i>draudti</i> (Wagner, 1936)	+												
654.	<i>draudtioides</i> (Poole, 1938)	+												
655.	<i>clara</i> (Staudinger, 1901)	+												
656.	<i>hostiles</i> (Püngeler, 1906)													+
657.	<i>imitaria</i> (Brandt, 1947)	+												
658.	<i>inexpectata</i> (Varga, 1979)	+												
659.	<i>compta</i> (Denis & Schiff-fermüller, 1775)	+												
660.	<i>drenowskii</i> (Rebel, 1930)	+												
661.	<i>lypra</i> (Püngeler, 1904)													+
662.	<i>luteago</i> (Denis & Schiff-fermüller, 1775)	+												
663.	<i>mesolampra</i> (Brandt, 1938)	+												
664.	<i>literata</i> (Fischer de Faldheim, 1840)													+
665.	<i>thecaphaga</i> (Draudt, 1937)	+												
	Haderonia Staudinger, 1895													
666.	<i>lupa</i> (Christoph, 1893)	+												
	Mythimna Ochsenheimer, 1816													
667.	<i>albipuncta</i> (Denis & Schiff-fermüller, 1775)		+	+	+	+	+		+	+	+		+	
668.	<i>alopecuri</i> (Boisduval, 1840)			+	+									
669.	<i>andereggii</i> (Boisduval, 1840)			+										
670.	<i>congrua</i> (Hübner, 1817)		+	+										
671.	<i>conigera</i> (Denis & Schiff-fermüller, 1775)				+									
672.	<i>ferrago</i> (Fabricius, 1787)		+	+	+		+							
673.	<i>impura</i> (Hübner, 1808)			+						+				
674.	<i>l-album</i> (Linnaeus, 1767)		+	+	+				+	+	+	+	+	
675.	<i>pallens</i> (Linnaeus, 1758)			+	+	+	+	+	+	+	+			
676.	<i>pudorina</i> (Denis & Schiff-fermüller, 1775)			+										
677.	<i>straminea</i> (Treitschke, 1825)			+		+	+							
678.	<i>turca</i> (Linnaeus, 1761)									+				
679.	<i>vitellina</i> (Hübner, 1808)			+	+	+	+	+		+	+		+	
	Leucania Ochsenheimer, 1816													
680.	<i>comma</i> (Linnaeus, 1761)			+										
681.	<i>indistincta</i> (Christoph, 1887)		+											
682.	<i>herrichi</i> (Herrich-Schaffer, 1849)			+										
683.	<i>loreyi</i> (Duponchel, 1827)		+	+							+		+	
684.	<i>obsoleta</i> (Hübner, 1803)		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	
685.	<i>palaestinae</i> (Staudinger, 1887)												+	
686.	<i>punctosa</i> (Treitschke, 1825)		+	+	+									
687.	<i>zeae</i> (Duponchel, 1827)			+	+	+	+				+	+	+	
	Senta Stephens, 1834			+										
688.	<i>flammea</i> (Curtis, 1828)		+		+					+				
	Lasionycta Aurivillius, 1892													



689.	<i>impar</i> (Staudinger, 1870)									+	+			
690.	<i>proxima</i> (Hübner, 1809)			+										
	<i>Lasiestra</i> Hampson, 1905													
691.	<i>persa</i> (Alpheraky, 1897)	+												
	<i>Odontelia</i> Hampson, 1905													
692.	<i>arenicola</i> (Schetkin, 1965)												+	
693.	<i>fissilis</i> (Christoph, 1884)												+	
694.	<i>sitiens</i> (Püngeler, 1914)												+	
	<i>Thargelia</i> Püngeler, 1899													
695.	<i>distincta</i> (Christoph, 1884)												+	+
696.	<i>spinipes</i> (Sukhareva, 1970)													+
	<i>Anorthoa</i> Berio, 1980													
697.	<i>munda</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)		+											
	NOCTUINAE													
	<i>Peridroma</i> Hübner, 1821													
698.	<i>saucia</i> (Hübner, 1808)		+	+										
	<i>Actebia</i> Stephens, 1829													
699.	<i>fugax</i> (Treitschke, 1825)			+	+	+	+		+					
700.	<i>multifida</i> (Lederer, 1870)			+										
701.	<i>praecox</i> (Linnaeus, 1758)			+										
	<i>Dichagyris</i> Lederer, 1857													
702.	<i>achtalensis</i> (I.Kozhantshikov, 1929)			+										
703.	<i>amoena</i> (Staudinger, 1892)			+										
704.	<i>candelisequa</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)								+					
705.	<i>caucasica</i> (Staudinger, 1877)			+	+									
706.	<i>danilevskyi</i> (Stshetkin, 1965)												+	
707.	<i>eremicola</i> (Standfuss, 1888)			+					+					
708.	<i>eureteocles</i> (Boursin, 1940)			+	+									
709.	<i>flammatra</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)	+		+		+	+		+	+	+		+	
710.	<i>forcipula</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)			+	+				+					
711.	<i>forficula</i> (Eversmann, 1851)				+					+				
712.	<i>himalayensis</i> (Turati, 1933)			+										
713.	<i>lupinus</i> (Brandt, 1941)												+	
714.	<i>multicuspis</i> (Eversmann, 1852)								+	+			+	
715.	<i>musiva</i> (Hübner, 1803)								+					
716.	<i>orientis</i> (Alpheraky, 1882)			+		+			+	+			+	
717.	<i>perturbans</i> (Boursin, 1948)												+	
718.	<i>petersi</i> (Christoph, 1887)			+									+	
719.	<i>signifera</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)			+					+					
720.	<i>squalidior</i> (Staudinger, 1901)			+					+					
721.	<i>squalorum</i> (Eversmann, 1856)			+										
722.	<i>stellans</i> (Corti & Draudt, 1933)			+									+	+
723.	<i>subsqualorum</i> (Eversmann, 1856)												+	
724.	<i>terminicincta</i> (Corti, 1933)			+				+						
725.	<i>truculenta</i> (Lederer, 1853)								+	+				
726.	<i>tyrannus</i> (A.Bang-Haas, 1912)								+					
727.	<i>umbrifera</i> (Alpheraky, 1882)												+	
728.	<i>vallesiaca</i> (Boisduval, 1837)			+	+								+	
	<i>Euxoa</i> Hübner, 1821													
729.	<i>acuminifera</i> (Eversmann, 1854)								+	+			+	
730.	<i>adumbrata</i> (Eversmann, 1842)								+					
731.	<i>anatolica</i> (Draudt, 1936)			+										
732.	<i>aquilina</i> (Denis & Schiffmüller, 1775)		+	+	+				+	+	+			



	fermüller, 1775)												
733.	<i>basigramma</i> (Staudinger, 1870)	+		+					+	+			
734.	<i>christophi</i> (Christoph, 1877)								+	+			
735.	<i>conspicua</i> (Hübner, 1824)		+	+	+	+	+		+		+	+	
736.	<i>cos</i> (Hübner, 1824)			+	+								
737.	<i>deserta</i> (Staudinger, 1870)			+					+	+			
738.	<i>diaphora</i> (Boursin, 1928)								+				
739.	<i>distinguenda</i> (Lederer, 1857)			+	+				+				
740.	<i>dzheiron</i> (Brandt, 1938)											+	
741.	<i>fallax</i> (Eversmann, 1854)			+					+	+		+	
742.	<i>foeda</i> (Lederer, 1855)								+				
743.	<i>glabella</i> Wagner, 1930			+									
744.	<i>hastifera</i> (Donzel, 1847)								+	+			
745.	<i>heringi</i> (Staudinger, 1877)	+		+									
746.	<i>hilaris</i> (Freyer, 1838)								+				
747.	<i>mustelina</i> (Christoph, 1877)			+					+			+	
748.	<i>nigricans</i> (Linnaeus, 1761)			+				+					
749.	<i>nigrofusca</i> (Esper, 1788)			+									
750.	<i>obelisca</i> (Denis & Schiff- fermüller, 1775)		+	+									
751.	<i>ochrogaster</i> (Guenee, 1852)		+										
752.	<i>segnilis</i> (Duponchel, 1836)			+	+				+	+		+	
753.	<i>temera</i> (Hübner, 1808)		+	+									
754.	<i>triaena</i> (I.Kozhantshikov, 1929)								+	+			
755.	<i>tritici</i> (Linnaeus, 1761)		+										
756.	<i>adjemi</i> (Brandt, 1941)	+											
757.	<i>aneucta</i> (Brandt, 1938)	+											
758.	<i>bogdanovi</i> (Erschov, 1873)												+
759.	<i>clauda</i> (Püngeler, 1906)												+
760.	<i>agricola</i> (Boisduval, 1829)												+
761.	<i>sigmata</i> (I. Kozhantshikov, 1928)	+											
762.	<i>difficillima</i> (Draudt, 1937)	+											
763.	<i>dsheiron</i> (Brandt, 1938)	+											
764.	<i>rjabovi</i> (I. Kozhantshikov, 1929)	+											
765.	<i>perierga</i> (Brandt, 1938)	+											
766.	<i>scurrilis</i> (Draudt, 1937)	+											
	Agrotis Ochsenheimer, 1816												
767.	<i>bigramma</i> (Esper, 1790)		+	+	+				+				
768.	<i>bifurca</i> (Staudinger, 1881)									+		+	
769.	<i>carthalina</i> (Christoph, 1893)		+										
770.	<i>cinerea</i> (Denis & Schiff- fermüller, 1775)			+					+				
771.	<i>clavis</i> (Hufnagel, 1766)			+					+	+			
772.	<i>desertorum</i> (Boisduval, 1840)		+			+	+		+	+	+	+	+
773.	<i>exclamationis</i> (Linnaeus, 1758)		+	+	+		+		+	+	+	+	
774.	<i>fatidica</i> (Hübner, 1824)								+				
775.	<i>ipsilon</i> (Hufnagel, 1766)		+	+	+	+	+		+	+	+	+	
776.	<i>obesa</i> (Boisduval, 1829)			+						+			
777.	<i>psammocharis</i> (Boursin, 1950)											+	
778.	<i>segetum</i> (Denis & Schiff- fermüller, 1775)		+	+	+	+	+		+	+	+	+	
779.	<i>spinifera</i> (Hübner, 1808)		+	+	+								
780.	<i>vestigialis</i> (Hufnagel, 1766)		+	+	+				+			+	
781.	<i>villosus</i> (Alpheraky, 1887)		+	+								+	
782.	<i>enitens</i> (Corti, 1926)												+
783.	<i>lupinus</i> (Brandt, 1941)	+											
784.	<i>sardzeana</i> (Brandt, 1941)	+											



785.	<i>lasserrei</i> (Oberthur, 1881)													+
	<i>Axylia</i> Hübner, 1821													
786.	<i>putris</i> (Linnaeus, 1761)		+	+										
	<i>Ochropleura</i> Hübner, 1821													
787.	<i>plecta</i> (Linnaeus, 1761)			+	+		+							
788.	<i>tyrannus</i> (Bang-Haas, 1912)	+												
789.	<i>boursini</i> (Brandt, 1941)	+												
790.	<i>argentea</i> (I. Kozhantschikov, 1929)	+												
791.	<i>forficula</i> (Eversmann,1851)													+
792.	<i>signifera</i> (Denis and Schiffer-muller, 1775)	+												
793.	<i>fredi</i> (Brandt, 1938)	+												
794.	<i>glaucescens</i> (Christoph,1887)													+
795.	<i>grisescens</i> (Staudinger, 1878)	+												
796.	<i>herzi</i> (Kozhantschikov, 1930)													+
797.	<i>humilis</i> (Boursin, 1940)	+												
798.	<i>melanura</i> (Kollar, 1846)	+												
799.	<i>renigera</i> (Hubner, 1808)	+												
800.	<i>celsicola</i> (Bellier, 1859)	+												
801.	<i>truculenta</i> (Brandt, 1941)	+												
802.	<i>disturbans</i> (Pungeler, 1914)	+												
803.	<i>nachadira</i> (Brandt a, 1941)	+												
804.	<i>nigrolineata</i> (Kozhantschikov, 1930)	+												
805.	<i>opulenta</i> (Brandt, 1941)	+												
806.	<i>paisa</i> (Brandt, 1938)	+												
807.	<i>celebrata</i> (Alpheraky, 1897)	+												
808.	<i>petersi</i> (Christoph, 1887)													
809.	<i>poecilopetala</i> (Varga, 1979)	+												
810.	<i>psammochroa</i> (Boursin, 1940)	+												
811.	<i>singularis</i> (Staudinger, 1877)													+
812.	<i>multicuspis</i> (Eversmann, 1852)													+
813.	<i>taftana</i> (Brandt, 1941)	+												
814.	<i>flavina</i> (Herrich-Schaffer, 1852)			+										
	<i>Oxytripia</i> Staudinger, 1871													
815.	<i>stephania</i> (Sutton, 1963)	+												
	<i>Pachyagrotis</i> Boursin, 1953													
816.	<i>benigna</i> (Corti, 1926)													+
	<i>Paradiarsia</i> McDunnough, 1929													
817.	<i>herzi</i> (Christoph, 1893)	+												
	<i>Epipsilia</i> Hübner, 1821													
818.	<i>grisescens</i> (Fabricius, 1794)			+	+									
	<i>Protexarnis</i> McDunnough, 1929													
819.	<i>chlorophaia</i> (Boursin , 1940)													+
820.	<i>damnata</i> (Draudt, 1937)	+												
821.	<i>opioleuca</i> (Staudinger, 1881)	+												
822.	<i>confinis</i> (Staudinger s, 1881)	+												
	<i>Rhyacia</i> Hübner, 1821													
823.	<i>arenacea</i> (Hampson, 1907)			+	+				+		+		+	
824.	<i>nyctymerides</i> (O. Bang-Haas, 1922)			+										
825.	<i>simulans</i> (Hufnagel, 1766)			+	+	+	+		+					
826.	<i>helvetina</i> (Boisduval, 1833)	+												
827.	<i>diplogramma</i> (Hampson, 1903)													+
828.	<i>grisescens</i> (Fabricius, 1794)	+												
829.	<i>subdecora</i> (Staudinger, 1888)													+
830.	<i>nyctymerina</i> (Staudinger, 1888)	+												



	Chersotis Boisduval, 1840													
831.	<i>alpestris</i> (Boisduval, 1837)			+						+				
832.	<i>margaritacea</i> (De Villers, 1789)									+	+			
833.	<i>ravida</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)										+			
834.	<i>rectangula</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)			+	+	+								
835.	<i>binaloudi</i> (Brandt, 1941)	+												
836.	<i>capnistis</i> (Lederer, 1871)	+												
837.	<i>firdusii</i> (Schwingenschuss, 1937)	+												
838.	<i>anachoreta</i> (Herrich-Schäffer, 1851)	+												
839.	<i>hahni</i> (Christoph, 1885)	+												
840.	<i>elegans</i> (Eversmann, 1837)	+												
841.	<i>fimbriola</i> (Esper, 1803)	+												
842.	<i>sarhada</i> (Brandt, 1941)	+												
843.	<i>semna</i> (Püngeler, 1906)													+
844.	<i>sterillis</i> (Brandt, 1938)	+												
	Standfussiana Boursin, 1946													
845.	<i>lucerna</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+									
846.	<i>nictymera</i> (Boisduval, 1834)		+	+	+									
	Noctua Linnaeus, 1758													
847.	<i>comes</i> (Hübner, 1813)			+		+								
848.	<i>fimbriata</i> (Schreber, 1759)			+	+									
849.	<i>interposita</i> (Hübner, 1790)			+										
850.	<i>janthe</i> (Borkhausen, 1792)			+										
851.	<i>janthina</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)			+	+									
852.	<i>orbana</i> (Hufnagel, 1766)			+		+	+		+				+	
853.	<i>pronuba</i> (Linnaeus, 1758)			+	+	+	+		+	+			+	
	Epilecta Hübner, 1821													
854.	<i>linogrisea</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)			+	+									
	Spaelotis Boisduval, 1840													
855.	<i>ravida</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+		+		+	+		+	+	+		+	
856.	<i>demavendi</i> (Wagner, 1937)	+												
857.	<i>senna</i> (Freyer, 1829)	+												
	Xestia Hübner, 1818													
858.	<i>baja</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		+	+										
859.	<i>c-nigrum</i> (Linnaeus, 1758)		+	+	+		+		+	+	+		+	
860.	<i>cohaesa</i> (Herrich-Schäffer, 1849)			+	+									
861.	<i>stigmatica</i> (Hübner, 1813)			+										
862.	<i>trifida</i> (Fischer von Waldheim, 1820)		+	+	+				+	+	+			
863.	<i>xanthographa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		+	+	+									
	Eugraphe Hübner, 1821													
864.	<i>sigma</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)								+					
865.	<i>marcida</i> (Christoph, 1893)													+
	Eugnorisma Boursin, 1946													
866.	<i>chaldaica</i> (Boisduval, 1840)			+	+				+	+				
867.	<i>depuncta</i> (Linnaeus, 1761)			+					+	+				
868.	<i>eminens</i> (Lederer, 1855)									+			+	
869.	<i>insignata</i> (Lederer, 1853)	+							+	+			+	+
870.	<i>miniago</i> (Freyer, 1839)								+					



871.	<i>tamerlana</i> (Hampson, 1903)												+	
872.	<i>semiramis</i> (Boursin, 1940)	+												
873.	<i>spodia</i> (Püngeler, 1900)													+
	<i>Metopodicha</i> Draudt, 1936													
874.	<i>ernesti</i> (Draudt, 1936)	+												
875.	<i>antherici</i> (Christoph, 1884)	+												
	<i>Turacina</i> Warren, in Seitz, 1911													
876.	<i>ceratopyga</i> (Püngeler, 1902)													+
	<i>Xenophysa</i> Boursin, 1969													
877.	<i>junctimacula</i> (Christoph, 1887)													+
	<i>Coenophila</i> Stephens, 1850													
878.	<i>miniago</i> (Freyer, 1839)									+		+		
	<i>Diarsia</i> Hubner, 1821													
879.	<i>mendica</i> (Fabricius, 1775)	+	+											
	<i>Anaplectoides</i> McDunnough, 1929													
880.	<i>prasina</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		+											
	*ACONTIINAE													
	**<i>Tarachepia</i> Hampson 1926													
881.	***<i>hueberi</i> (Erschoff, 1874)						+							
	<i>Eulocasta</i> Butler, 1886													
882.	<i>platizona</i> (Lederer, 1869)	+												
883.	<i>tamsina</i> (Brandt, 1947)	+												
	<i>Eustrotia</i> Hübner, 1821													
884.	<i>iranica</i> (Kotzch, 1940)	+												
	<i>Phyllophila</i> Guenée, 1852													
885.	<i>numerica</i> (Boisduval, 1840)													+
	OPHIDERINAE													
	<i>Acrobyla</i> Rebel, 1903													
886.	<i>draudti</i> (Brandt, 1939)	+												
887.	<i>eylandti</i> (Christoph, 1884)													+
	<i>Eparmottomena</i> John, 1909													
888.	<i>nana</i> (Staudinger, 1884)													+
889.	<i>tenera</i> (Brandt, 1939)	+												
	<i>Iranada</i> Wiltshire, 1977													
890.	<i>ornate</i> (Brandt, 1938)	+												
891.	<i>tarachoides</i> (Bytinski-Salz et Brandt, 1937)	+												
892.	<i>venusta</i> (Brandt, 1939)	+												
893.	<i>versicolor</i> (Brandt, 1939)	+												
	<i>Metopistis</i> Warren in Seitz, 1913													
894.	<i>erschoffi</i> (Christoph, 1884)													+
	<i>Metoponrhis</i> Staudinger, 1888													
895.	<i>albirena</i> (Christoph, 1887)													+
896.	<i>karakumensis</i> (Gerasimov, 1931)	+												+
	<i>Thiacidas</i> Walker, 1853													
897.	<i>postica</i> (Walker, 1855)	+												
	<i>Zethes</i> Rambur, 1833													
898.	<i>brandti</i> (Janzon, 1977)	+												
899.	<i>narghisa</i> (Brandt, 1938)	+												
900.	<i>nemea</i> (Brandt, 1938)	+												
	<i>Arcyophora</i> Guenée, 1852													
901.	<i>dentula</i> (Lederer, 1870)	+												
	<i>Odontestis</i> Hampson, 1912													
902.	<i>dubiosa</i> (Brandt, 1941)	+												



	ВСЕГО	245	124	397	173	59	82	21	59	208	151	28	179	75
--	-------	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	-----	-----	----	-----	----

Примечание. * – новое подсемейство для России; ** – новый род для России; *** – новый вид для России (туркменский вид); **** – новый вид для Дагестана; ***** – вторая находка для России (первая находка была в Махачкале).

1. МЕРЫ СХОДСТВА И РАЗЛИЧИЯ

В настоящее время предложено огромное число индексов общности, в которых мощность пересечения нормируется различными функциями их мощностей.

Наиболее часто применяемые коэффициенты сходства Жаккара и Серенсена – Чекановского.

В символах математической логики коэффициент Жаккара имеет следующую запись:

$$C\tau(Rj; Rk) = \frac{m(Rj \cap Rk)}{m(Rj \cup Rk)},$$

где в числителе – число общих видов в двух сравниваемых списках, в знаменателе – объединенное число всех видов в обоих списках.

Коэффициент Серенсена – Чекановского:

$$Cs(Rj; Rk) = \frac{2m(Rj \cap Rk)}{m(Rj + Rk)}.$$

Таблица 2

Обозначение совки (Lepidoptera: Noctuidae)

Прибрежные экосистемы			Rx	Всего
Исламская республика Иран			R1	245
Республика Азербайджан			R2	124
Российская Федерация	Республика Дагестан	Приморская низменность	R3	397
		Бархан Сарыкум	R4	173
		О. Тюлений	R5	59
		О. Чечень	R6	82
		О. Нордовый	R7	21
	Республика Калмыкия		R8	59
	Астраханская область		R9	208
Республика Казахстан		Атырауская область	R10	151
		остров Кулалы	R11	28
		Мангистауская область	R12	179
Республика Туркменистан			R13	75

Таблица 3

Меры сходства и различия

Сообщества	По Жаккару	в %	По Серенсену-Чекановскому	в %
R1R2	0,01	1	0,02	2
R2R3	0,19	19	0,32	32
R3R4	0,33	33	0,50	50
R4R5	0,20	20	0,33	33
R5R6	0,52	52	0,68	68
R6R7	0,23	23	0,37	37



R7R8	0,07	7	0,13	13
R8R9	0,16	16	0,28	28
R9R10	0,34	34	0,51	51
R10R11	0,12	12	0,21	21
R11R12	0,11	11	0,19	19
R12R13	0,03	3	0,06	6
R13R1	0,003	0,3	0,006	0,6

Таким образом, сообщества R_5R_6 , R_9R_{10} и R_3R_4 имеют наибольшее сходство – 52 %, 34 %, 33 % (по Жаккару) и 68 %, 51 %, 50 % (по Серенсену – Чекановскому) соответственно. Наименьшее сходство имеют сообщества $R_{13}R_1$, R_1R_2 и $R_{12}R_{13}$ – 0,3 %, 1 %, 3 % (по Жаккару) и 0,6 %, 2 %, 6 % (по Серенсену – Чекановскому) соответственно.

2. РАСЧЕТЫ МАТРИЦЫ МЕР ПЕРЕСЕЧЕНИЯ И ВКЛЮЧЕНИЯ

Наряду с симметричными мерами сходства обсуждаются и сравнительно малоизвестные несимметричные отношения, называемые мерами включения. В самом общем виде эти меры записываются как отношение мощности пересечения сравниваемых множеств (числа общих видов в двух списках) к мощности одного из них (числу видов в одном из сравниваемых списков). Содержательная интерпретация этого показателя проста и понятна из такого, например, сопоставления: если видовой список одного сообщества полностью входит в список другого сообщества, то мера его включения будет стопроцентной, уменьшаясь до нуля по мере сокращения числа общих видов. Из таких сопоставлений можно заключить, что один из списков по составу видов более «оригинален» или «экзотичен», чем другой.

Математическое определение мер включения множеств (сообществ) либо по средовому градиенту, либо по разобренным местообитаниям имеет весьма важное значение для содержательного анализа данных, построения графических моделей и в целом для оценки структуры систем. Можно определенно заключить, что мера включения приносит дополнительную информацию по сравнению с мерами сходства и, следовательно, их надо рекомендовать к более широкому применению в экологических исследованиях.

Опираясь на эти суждения, пропишем меру включения множества N в множество M как отношение меры пересечения к множеству N :

$$K(M; N) = \frac{m(M \cap N)}{m(N)} \quad [1],$$

а меру включения множества M во множество N :

$$K(N; M) = \frac{m(M \cap N)}{m(M)} \quad [2].$$

На основе этих исходных данных подсчитаем по формулам [1] и [2] меры включения сообществ друг в друга, выразив результат в процентах.

$$K(R_2; R_1) = \frac{m(R_1 \cap R_2)}{m(R_1)},$$

$$K(R_1; R_2) = \frac{m(R_1 \cap R_2)}{m(R_2)}.$$



Таблица 4

Матрица мер пересечения (для данных табл. 1)

R1	245												
R2	3	124											
R3	9	83	397										
R4	7	47	142	173									
R5	4	19	52	38	59								
R6	5	27	68	48	48	82							
R7	0	7	18	9	16	19	21						
R8	2	20	51	34	25	30	5	59					
R9	9	47	139	78	41	58	14	37	208				
R10	7	33	97	59	41	49	17	33	92	151			
R11	1	8	23	17	17	19	7	6	20	19	28		
R12	6	33	90	53	38	48	17	27	72	108	20	179	
R13	3	1	5	2	1	0	0	1	3	1	1	8	75

На основе этих данных по формулам [1] и [2] мы можем вычислить меры взаимного включения видовых списков по всем сообществам и составить матрицу порядка.

Таблица 5

Матрица мер включения (для данных табл. 1)

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13
R1	–	2	2	4	7	6	0	3	4	5	4	3	4
R2	1	–	21	27	32	33	33	34	23	22	29	18	1
R3	4	67	–	82	88	83	86	86	67	64	82	50	7
R4	3	38	36	–	64	59	43	58	38	39	61	13	3
R5	2	15	13	22	–	58	76	42	20	27	50	21	1
R6	2	22	17	28	81	–	90	51	28	32	68	27	0
R7	0	56	5	5	27	23	–	8	7	11	25	9	0
R8	1	16	13	20	42	37	24	–	18	22	21	15	1
R9	4	38	35	45	69	71	67	63	–	61	71	40	4
R10	3	27	24	34	69	59	81	56	44	–	68	60	1
R11	0,4	6	6	10	29	23	33	10	10	13	–	11	1
R12	2	27	23	31	64	58	81	46	35	71	71	–	11
R13	1	1	1	1	2	0	0	2	1	1	4	4	–

3. ГРУППИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ СООБЩЕСТВ. ГРАФЫ И ОРГРАФЫ

Графы не только обеспечивают наглядность информации, но и являются удобным инструментом анализа матриц, выявления ряда отношений, порождаемых мерами пересечения и включения: «банальности», «экзотичности» (оригинальности), «эндемичности» (специфичности) и др.

Используя данные таблицы 5, выясним отношение «банальности», порождаемой мерами включения.

Для этого сначала зададим порог включения – некоторое произвольное число $\Delta (0 \leq \Delta \leq 100\%)$ и каждое число выше этого порога, т. е. $K(R_j; R_k) \geq \Delta$, заменим единицей, а остальные – нулем. В результате этой операции мы перейдем от матрицы мер включения к матрице отношений «банальности» B_Δ в записи

$$\langle B_\Delta; R \rangle = \left\{ \begin{matrix} 1 & \text{если } R_j, R_k \in K(R_k; R_j) \geq \Delta \\ 0 & \text{иначе} \end{matrix} \right. \quad [3],$$



где $j, k \in J$. Выражение $R_j \Delta R_k$ означает, что список R_k «банальнее» R_j при заданном пороге Δ . Иначе говоря, R_j и R_k находятся между собой в отношении « Δ -банальности».

Исходя из этих рассуждений, зададимся порогом $\Delta = 35\%$. В результате получим матрицу отношений «35 % – банальности» (табл. 6).

Таблица 6

**Матрица отношений «35 % – банальности» (В 35)
на множествах R1... R13**

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13
R1	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R2	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R3	0	1	–	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
R4	0	1	1	–	1	1	1	1	1	1	1	0	0
R5	0	0	0	0	–	1	1	1	0	0	1	0	0
R6	0	0	0	0	1	–	1	1	0	0	1	0	0
R7	0	1	0	0	0	0	–	0	0	0	0	0	0
R8	0	0	0	0	1	1	0	–	0	0	0	0	0
R9	0	1	1	1	1	1	1	1	–	1	1	1	0
R10	0	0	0	0	1	1	1	1	1	–	1	1	0
R11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	0	0
R12	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	–	0
R13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–

Непосредственный анализ таблицы 6 по строкам показывает, что при заданном пороге включения (B_{35}) список R_3 и R_9 являются наиболее «банальными» (по десять единиц), R_4 (девять единиц), R_{10} и R_{12} (по семь единиц), а R_1 и R_{13} – самыми оригинальными, или «экзотичными» (все нули).

В самом общем виде показатели сходства как мощность пересечения двух сравниваемых множеств (выборок, сообществ) представляют собой отношение числа общих видов к некоторой функции от числа видов в этих множествах.

$$I_{cs} = \frac{2a}{(a+b)+(a+c)} - \text{Отношение числа общих видов к среднему арифметическому числу видов в двух списках.} \quad [4]$$

Индекс сходства меняется в пределах $1 < I < 1$.

a – число общих видов для 2 сообществ,

b – число видов, имеющихсся во 2 сообществе,

c – число видов, имеющихсся только в 1 сообществе.

$$I = \frac{2a}{b+c} \quad [5].$$

Индекс принимает значение нуля при отсутствии общих видов в сравниваемых списках и растёт до единицы при полной идентичности списков.

Таблица 7

Матричный анализ данных

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13
R1	–	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0	0,01	0,04	0,04	0,01	0,03	0,02
R2	0,02	–	0,32	0,32	0,21	0,26	0,10	0,22	0,28	0,24	0,11	0,22	0,01
R3	0,03	0,32	–	0,50	0,23	0,28	0,09	0,22	0,46	0,35	0,11	0,31	0,02



R4	0,03	0,32	0,50	—	0,33	0,38	0,09	0,29	0,41	0,36	0,17	0,30	0,02
R5	0,03	0,21	0,23	0,33	—	0,68	0,40	0,42	0,31	0,39	0,39	0,32	0,01
R6	0,03	0,26	0,28	0,38	0,68	—	0,37	0,42	0,40	0,42	0,34	0,37	0
R7	0	0,10	0,09	0,09	0,40	0,37	—	0,12	0,12	0,20	0,29	0,17	0
R8	0,01	0,22	0,22	0,29	0,42	0,42	0,12	—	0,28	0,31	0,14	0,23	0,01
R9	0,04	0,28	0,46	0,41	0,31	0,40	0,12	0,28	—	0,51	0,17	0,37	0,02
R10	0,04	0,24	0,35	0,36	0,39	0,42	0,20	0,31	0,51	—	0,13	0,65	0,01
R11	0,01	0,11	0,11	0,17	0,39	0,34	0,29	0,14	0,17	0,13	—	0,19	0,02
R12	0,03	0,22	0,31	0,30	0,32	0,37	0,17	0,23	0,37	0,65	0,19	—	0,06
R13	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0	0	0,01	0,02	0,01	0,02	0,06	—

Одним из видов графического анализа сходства выборок может быть построение плеяды Терентьева. Плеяда представляет собой неориентированный граф в виде «корреляционного» цилиндра с разрезами на заданных уровнях (порогах) сходства. На рисунке 2 задано пять порогов сходства (0,68–0,46; 0,45–0,36; 0,35–0,26; 0,25–0,17; 0,15–0,01). Линии отражают связи и меру сходства объектов. По мере снижения порога сходства число связей растет, и несвязный граф преобразуется в сильно связный. Следовательно, сообщества R5 и R6, R10 и R12, R9 и R10, R3 и R4 имеют больше сходства между собой. Наименьшее сходство имеют сообщества R1 и R8, R1 и R11, R2 и R13, R5 и R13, R8 и R13, R10 и R13. Не имеют сходства сообщества R1 и R7, R6 и R13, R7 и R13.

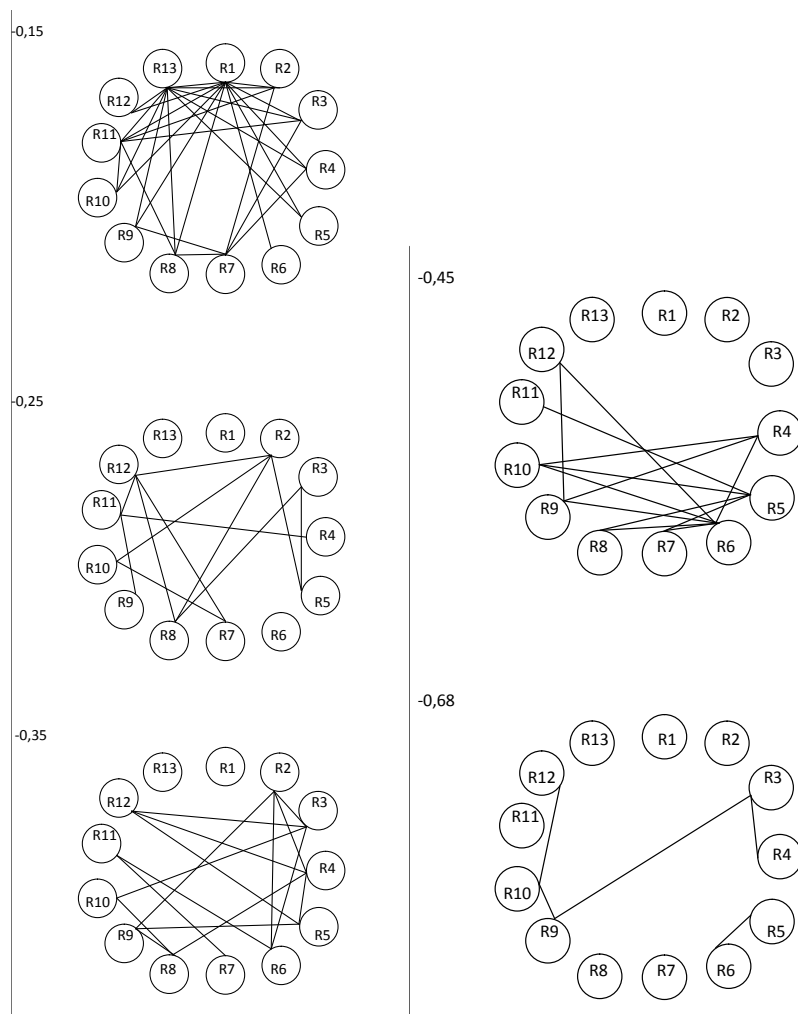


Рис. 2. Плеяда Терентьева на заданных уровнях сходства



Более наглядное представление о мерах включения при заданном пороге Δ мы получим, если построить орграф по приведенным в таблице 1 данным.

Анализируя приведенный орграф, можно заметить, что:

1. Наибольшее число стрелок исходит из вершин R3, R9 и R4, следовательно, данные описания наиболее «банальные», наоборот, в вершины R5, R6, R7 и R11 входит наибольшее число стрелок и соответственно данные описания являются более оригинальными.

2. Обоюдная направленность дуг между сообществами – показатель их большого сходства.

Ареалогический анализ фауны совок показал явное доминирование широкопространенных видов, происходящих из различных центров видоформообразования. Подробно об этом и вероятных путях формирования обсуждаемой фауны будет сказано в следующем сообщении.

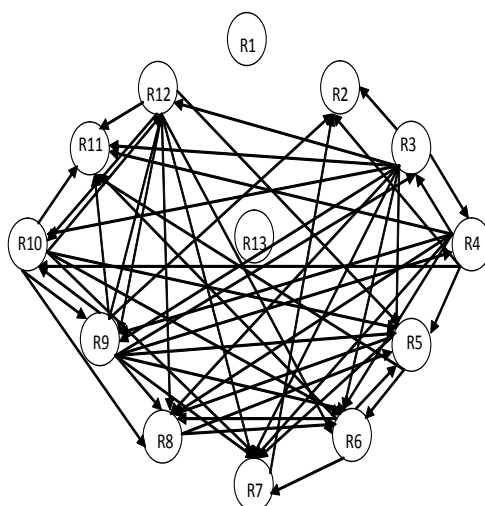


Рис. 3. Орграф отношений «банальности» B35

Таблица 8

Распределение видов совок прикаспийских и островных экосистем по типам ареалов

№	Типы ареалов	Природные районы												
		Исламская Республика Иран	Республика Азербайджан	Российская Федерация						Республика Казахстан			Республика Туркменистан	
				Республика Дагестан					Республика Калмыкия	Астраханская область	Атырауская область	остров Кулары		Мангистауская область
				Приморская низменность	Бархан Сарыкум	остров Тюлений	остров Чечень	остров Нордовый						
1.	Западно-транс-голарктический		58	145	65	20	26	11	33	90	46	4	30	
2.	Европейский		2	9	2	1	1	2		2		2	2	
3.	Средиземноморский		38	149	69	19	22	4	16	59	35	10	35	
4.	Европейско-сибирский		4	12	4	2	4		1	5				
5.	Ирано-туранский		9	43	22	6	16		5	38	57	9	104	



6.	Степной		1	4		1	1	1		2	3	1	2	
7.	Переднеазиатский			8	1	1	1	2	1	3	3	1	2	
8.	Кавказский		2	7	1									
9.	Палеотропический		4	7	2	2	4		1	3	3		4	
10.	Космополиты		6	10	6	5	7		2	5	7	1	7	
	ВСЕГО		124	394	172	57	82	20	59	207	154	28	186	

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Абдурахманов Г.М., Абдурахманов А.Г., Курбанова Н.С., Меликова Н.М. 2012а. Особенности пространственного распределения совков (Lepidoptera, Noctuidae) острова Чечень. *Юг России: экология, развитие*. 3: 17–20.
- Абдурахманов Г.М., Абдурахманов А.Г., Курбанова Н.С., Меликова Н.М. 2012б. Новые данные по сравнительному анализу совков (Lepidoptera, Noctuidae) островов Тюлений, Чечень и Нордовый Северо-Западного Каспия. *Юг России: экология, развитие*. 4: 29–32.
- Абдурахманов Г.М., Абдурахманов А.Г., Курбанова Н.С., Меликова Н.М., Иванушенко Ю.Ю., Курамагомедов Б.М. 2013а. Видовой состав и географическое распространение совков (Lepidoptera, Noctuidae) прибрежных и островных экосистем Северо-Западного Каспия. *Юг России: экология, развитие*. 2: 26–48.
- Абдурахманов Г.М., Абдурахманов А.Г., Курбанова Н.С., Меликова Н.М., Гитинова П.И. 2011. Сравнительный анализ видовых составов совков (Lepidoptera, Noctuidae) островов Тюлений, Чечень, Нордовый в северо-западной части Каспийского моря. *Юг России: экология, развитие*. 4: 72–94.
- Абдурахманов Г.М., Абдурахманов А.Г., Курбанова Н.С., Меликова Н.М., Курамагомедов Б.М. 2013б. Зоогеографическая характеристика совков (Lepidoptera, Noctuidae) прибрежных и островных экосистем Северо-Западного Каспия. *Юг России: экология, развитие*. 2: 48–65.
- Абдурахманов Г.М., Абдурахманов А.Г., Меликова Н.М., Курбанова Н.С. 2013в. Совки (Lepidoptera, Noctuidae) островов Тюлений, Чечень, Нордовый Северо-Западного Каспия (состав, эколого-биологическая характеристика, зоогеография). Махачкала: Эко-пресс. 166 с.
- Абдурахманов Г.М., Теймуров А.А., Абдурахманов А.Г., Курбанова Н.С., Меликова Н.М. 2013г. Эколого-фаунистическая и зоогеографическая характеристика совков острова Нордовый Северо-Западного Каспия. *Известия Самарского научного центра РАН*. 15(3): 435–442.
- Абдурахманов Г.М., Теймуров А.А., Абдурахманов А.Г., Курбанова Н.С., Меликова Н.М. 2013д. Эколого-зоогеографический анализ фауны совков (Lepidoptera, Noctuidae) острова Тюлений Северо-Западного Каспия. *Известия Самарского научного центра РАН*. 15(3): 443–446.
- Абдурахманов Г.М., Теймуров А.А., Абдурахманов А.Г., Курбанова Н.С., Меликова Н.М., Курамагомедов Б.М. 2013е. Материалы к трофическим связям совков (Lepidoptera, Noctuidae) по литературным источникам и по растительности острова Нордовый Северо-Западного. *Научный журнал КубГАУ*. 89(05). URL: <http://ej.kubagro.ru/2013/05/pdf/95.pdf>.
- Абдурахманов Г.М., Теймуров А.А., Абдурахманов А.Г., Курбанова Н.С., Меликова Н.М., Курамагомедов Б.М. 2013ж. Материалы к трофическим связям совков (Lepidoptera, Noctuidae) по литературным источникам и по растительности острова Тюлений Северо-Западного Каспия. *Научный журнал КубГАУ*. 89(05). URL: <http://ej.kubagro.ru/2013/05/pdf/96.pdf>.
- Горбунов П.Ю. 2011. Высшие чешуекрылые пустынь и южных степей Западного Казахстана. Обзор фауны. Екатеринбург: И.П. Лисицина. 192 с.
- Ильина Е.В., Полтавский А.Н., Матов А.Ю., Гасанова Н.М.-С. 2012. Каталог совков (Lepidoptera: Nolidae, Erebidae, Noctuidae) Дагестана. Махачкала: Наука-Дагестан. 188 с.
- Каталог чешуекрылых (Lepidoptera, Noctuidae) России. 2008. СПб. – М.: Товарищество научных изданий КМК. 424 с.
- Полтавский А.Н., Ильина Е.В., Матов А.Ю. 2007. Совки (Lepidoptera: Noctuidae) Дагестана. В кн.: Труды Южного научного центра РАН. Т. 3. Биоразнообразие и трансформация горных экосистем Кавказа. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН: 164–226.
- Полтавский А.Н., Матов А.Ю., Щуров В.И., Артохин К.С. 2010а. Аннотированный каталог совков (Lepidoptera, Noctuidae) Северного Кавказа и сопредельных территорий юга России. Т. 1. Ростов-на-Дону: ИП Кубеш О.В. 284 с.
- Полтавский А.Н., Матов А.Ю., Щуров В.И., Артохин К.С. 2010б. Аннотированный каталог совков (Lepidoptera, Noctuidae) Северного Кавказа и сопредельных территорий юга России. Т. 2. Ростов-на-Дону: ИП Кубеш О.В. 332 с.



REFERENCES

- Abdurakhmanov G.M., Abdurakhmanov A.G., Kurbanova N.S., Melikova N.M. 2012a. Peculiarities of the spatial distribution of the Noctuidae (Lepidoptera, Noctuidae) of the Island of Chechen. *Yug Rossii: ekologiya, razvitie*. 3: 17–20 (in Russian).
- Abdurakhmanov G.M., Abdurakhmanov A.G., Kurbanova N.S., Melikova N.M. 2012b. New data on comparative analysis of noctuid moths (Lepidoptera, Noctuidae) of the Islands Tulenei, Chechen and Nordoviy of the North-Western Caspian Sea. *Yug Rossii: ekologiya, razvitie*. 4: 29–32 (in Russian).
- Abdurakhmanov G.M., Abdurakhmanov A.G., Kurbanova N.S., Melikova N.M., Ivanushenko U.U., Kuramagomedov B.M. 2013a. Species composition and geographical distribution of the noctuid moths (Lepidoptera, Noctuidae) of coastal and island ecosystems of the North-Western Caspian Sea. *Yug Rossii: ekologiya, razvitie*. 2: 26–48 (in Russian).
- Abdurakhmanov G.M., Abdurakhmanov A.G., Kurbanova N.S., Melikova N.M., Gitinova P.I. 2011. A comparative analysis of the species composition of the Noctuidae (Lepidoptera, Noctuidae) in the islands Tuleny, Chechen, Nordovy in Northwestern part of Caspian Sea. *Yug Rossii: ekologiya, razvitie*. 4: 72–94 (in Russian).
- Abdurakhmanov G.M., Abdurakhmanov A.G., Kurbanova N.S., Melikova N.M., Kuramagomedov B.M. 2013b. Zoogeographic characteristics of the noctuid moths (Lepidoptera, Noctuidae) of coastal and island ecosystems of the North-Western Caspian Sea. *Yug Rossii: ekologiya, razvitie*. 2: 48–65 (in Russian).
- Abdurakhmanov G.M., Abdurakhmanov A.G., Melikova N.M., Kurbanova N.S. 2013c. Sovki (Lepidoptera, Noctuidae) ostrovov Tyuleni, Chechen', Nordovyy Severo-Zapadnogo Kaspiya (sostav, ekologo-biologicheskaya kharakteristika, zoogeografiya) [Noctuid moths (Lepidoptera, Noctuidae) of Islands of Tyuleni, Chechen, Nordovy of northwest part of the Caspian Sea (composition, ecological and biological characteristics, zoogeography)]. Makhachkala: Eko-Press. 166 p. (in Russian).
- Abdurakhmanov G.M., Teimurov A.A., Abdurakhmanov A.G., Kurbanova N.S., Melikova N.M. 2013d. Ecological-faunistic and zoogeographical analysis of the fauna of Noctuidae (Lepidoptera, Noctuidae) of the Island Nordoviy of the North-Western Caspian Sea. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN*. 15(3): 435–442 (in Russian).
- Abdurakhmanov G.M., Teimurov A.A., Abdurakhmanov A.G., Kurbanova N.S., Melikova N.M. 2013e. Ecological-zoogeographical analysis of the fauna of Noctuidae (Lepidoptera, Noctuidae) of the Island Tyuleni of the North-Western Caspian Sea. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN*. 15(3): 443–446 (in Russian).
- Abdurakhmanov G.M., Teimurov A.A., Abdurakhmanov A.G., Kurbanova N.S., Melikova N.M., Kuramagomedov B.M. 2013f. Materials to trophic relations of owl moths (Lepidoptera, Noctuidae) from published sources and vegetation of the Island Nordovy of the North-Western Caspian Sea. *Nauchnyy zhurnal Kub-GAU*. 89(05): 1–12. Available at: <http://ej.kubagro.ru/2013/05/pdf/95.pdf> (in Russian).
- Abdurakhmanov G.M., Teimurov A.A., Abdurakhmanov A.G., Kurbanova N.S., Melikova N.M., Kuramagomedov B.M. 2013g. Materials to trophic relations of owl moths (Lepidoptera, Noctuidae) from published sources and vegetation of the Tuleni Island of the North-Western Caspian Sea. *Nauchnyy zhurnal Kub-GAU*. 89(05). URL: <http://ej.kubagro.ru/2013/05/pdf/96.pdf> (in Russian).
- Gorbunov P.Yu. 2011. Vysshie cheshuekrylye pustyn' i yuzhnykh stepey Zapadnogo Kazakhstana. Obzor fauny [Ropalocera of southern steppes and deserts of Western Kazakhstan. Review of fauna]. Ekaterinburg: I.P. Lisitsyna. 192 p. (in Russian).
- Ilyina E.V., Poltavskiy A.N., Matov A.Yu., Hasanova N.M.-S. 2012. Katalog sovok (Lepidoptera: Nolidae, Erebidae, Noctuidae) Dagestana [Catalogue of noctuid moths (Lepidoptera: Nolidae, Erebidae, Noctuidae) of the Daghestan]. Makhachkala: Nauka-Dagestan. 188 p. (in Russian).
- Katalog cheshuekrylykh (Lepidoptera, Noctuidae) Rossii [Catalogue of Lepidoptera (Lepidoptera, Noctuidae) of Russia]. 2008. St. Petersburg – Moscow: KMK Scientific Press LTD. 424 p. (in Russian).
- Poltavskiy A.N., Ilyina E.V., Matov A.Yu. 2007. Noctuidae Moths (Lepidoptera, Noctuidae) in Daghestan. In: Trudy Yuzhnogo nauchnogo tsentra RAN. T. 3. Bioraznoobrazie i transformatsiya gornykh ekosistem Kavkaza [Studies of the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences. Issue 3. Biodiversity and transformation of mountain ecosystem of Caucasus]. Rostov-on-Don: SSC RAS Publ.: 164–226 (in Russian).
- Poltavskiy A.N., Matov A.Yu., Shchurov V.I., Artokhin K.S. 2010a. Annotirovanny katalog sovok (Lepidoptera, Noctuidae) Severnogo Kavkaza i sopredel'nykh territoriy yuga Rossii. T. 1 [Annotated catalogue of noctuid moths (Lepidoptera, Noctuidae) of the North Caucasus and adjacent areas of southern Russia. Vol. 1]. Rostov-on-Don: O.V. Kubesh Printing House. 284 p. (in Russian).
- Poltavskiy A.N., Matov A.Yu., Shchurov V.I., Artokhin K.S. 2010a. Annotirovanny katalog sovok (Lepidoptera, Noctuidae) Severnogo Kavkaza i sopredel'nykh territoriy yuga Rossii. T. 2 [Annotated catalogue of noctuid moths (Lepidoptera, Noctuidae) of the North Caucasus and adjacent areas of southern Russia. Vol. 2]. Rostov-on-Don: O.V. Kubesh Printing House. 332 p. (in Russian).



УДК 591.47 (479.24)

ЖУЖЕЛИЦЫ (COLEOPTERA: CARABIDAE) ЗАКАТАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

GROUND BEETLES (COLEOPTERA: CARABIDAE) OF ZAKATALA STATE NATURAL RESERVE OF AZERBAIJAN REPUBLIC

Г.М. Абдурахманов^{1,2}, М.Р. Зангиева³

G.M. Abdurakhmanov^{1,2}, M.R. Zangieva³

¹Прикаспийский институт биологических ресурсов
Дагестанского научного центра РАН,

ул. М. Гаджиева, 45, Махачкала, Республика Дагестан 367025 Россия

²Дагестанский государственный университет,

ул. М. Гаджиева, 43а, Махачкала, Республика Дагестан 367002 Россия

¹Precaspian Institute of Biological Resources,

Dagestan Scientific Center, Russian Academy of Sciences,

M. Gadzhiev str., 45, Makhachkala, Republic of Dagestan 367025 Russia

²Dagestan State University,

M. Gadzhiev str., 43a, Makhachkala, Republic of Dagestan 367025 Russia

³Закатальский государственный природный заповедник,

Азербайджан

³ Zakatala State Nature Reserve,

Azerbaijan

Резюме. Впервые приводится эколого-фаунистическая характеристика семейства Carabidae с территории Закатальского государственного природного заповедника. К настоящему времени видовой состав жуужелиц заповедника включает 165 видов, относящихся к 44 родам и 22 трибам. Поскольку жуужелицы играют значительную роль в различных экосистемах, а также обладают большим видовым многообразием, это позволяет использование жуужелиц в зоологической диагностике почв как индикатора почвенно-растительных условий и объекта зоологического мониторинга.

Abstract. Aim. The study of biological diversity of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) of Zakatala State Natural Reserve is presented. List of species composition of discussed fauna is composed.

Methods. We used traditional methods of collection (hand picking, traps soil, soil traps, light amplification, light traps), material processing and determination.

Results. The paper presents list of species of ground beetles including 165 species belonging to 44 genera and 22 tribes.

Main conclusions. Special studies of ground beetle fauna are conducted in Zakatala Reserve for the first time. Ground beetles play a significant role in various ecosystems and have high species diversity, it's possible to use ground beetles in zoological diagnosis of soils as indicators of soil and vegetation conditions and zoological objects monitoring.

Ключевые слова: Coleoptera, Carabidae, видовой состав, Закатальский государственный природный заповедник, Азербайджан.

Key words: Coleoptera, Carabidae, species composition, Zakatala State Nature Reserve, Azerbaijan.

Закатальский государственный природный заповедник расположен на северо-западе Азербайджана в пределах Закатальского и Белоканского административных районов и занимает южный макросклон средней части Главного Кавказского хребта. С запада заповедник граничит с Грузией по реке Мазымчай; с севера и северо-востока проходит граница с Россией (Дагестан), тянущаяся ломанной линией по Главному Кавказскому хребту; восточная граница тянется по хребту горного отрога от вершины горы Диндидаг к вершине горы Нуорбаши и далее к Дабатдагу, Гудурдагу и Ручугу; южной, самой низкой частью, заповедник соприкасается с лесным массивом, находящимся в ведении Белоканского и Закатальского лесхозов.

Закатальский заповедник — один из самых типичных горно-лесных заповедников Южного Кавказа. Рельеф заповедника чрезвычайно сложен. Амплитуда высот достигает 3000 м — от 600 до 3600 м над уровнем моря. Это обуславливает большое разнообразие климатических и почвенных условий, богатство и разнообразие животного и растительного мира. Основные растительные формации представлены лесами, субальпийскими редколесьем



и субальпийскими и альпийскими лугами, скально-осыпными группировками субнивальных и нивальных поясов (Эфендиев, 1974; Алиев, 1985).

Специальных фаунистических исследований жужелиц Закатальского заповедника не проводились. Имеются лишь данные по некоторым жужелицам-вредителям сельскохозяйственных культур из Шеки-Закатальской зоны в работе Самедова (1963). В этой работе им приводится 7 видов жужелиц для данной зоны. Сафроновым в рукописном отчете по видовому составу, численности и лесохозяйственному значению главнейших вредителей бука восточного и разработке методов борьбы с главнейшими вредителями буковых насаждений южного склона Главного Кавказского хребта в составе 116 видов насекомых приводится 6 видов, относящихся к семейству Carabidae. Кроме того, небольшие сведения по отдельным видам жужелиц мы находим в работах Зайцева (1915, 1916а, б, 1918, 1924, 1927, 1930) и Богачёва (1937, 1947).

Поскольку жужелицы играют значительную роль в различных экосистемах, а также обладают большим видовым многообразием, это позволяет использование жужелиц в зоологической диагностике почв, как индикаторов почвенно-растительных условий и объектов зоологического мониторинга. Нами начаты эколого-фаунистические и зоогеографические исследования семейства Carabidae с 1980 года. К настоящему времени нами выявлен видовой состав жужелиц заповедника, включающий 165 видов, относящихся к 44 родам и 22 трибам. Список видов представлен ниже.

**Видовой состав жужелиц
Закатальского государственного природного заповедника
Азербайджанской Республики**

**Семейство CARABIDAE
Подсемейство CICINDELINAE
Триба CICINDELINI**

1. Род *Cicindela* Linnaeus, 1758: *germanica* Linnaeus, 1758.

**Подсемейство CARABINAE
Триба NEBRINI**

2. Род *Leistus* Froelich, 1799: *fulvus* Chaudoir, 1846.
3. Род *Nebria* Latreille, 1825: *tenella saridaghensis* Shilenkov, 1983; *verticalis* Fischer von Waldheim, 1828; *picicornis* Fabricius, 1801; *picicornis luteipes* Chaudoir, 1850; *nigerrima* Chaudoir, 1846; *schlegelmilchi* Adams, 1817.

Триба NOTIOPHILINI

4. Род *Notiophilus* Dumeril, 1806; *rufipes* Curtis, 1829.

Триба CARABINI

5. Род *Calosoma* F. Weber, 1801: *sycophanta* Linnaeus, 1758; *maderae* Fabricius, 1775; *auropunctatum dsungaricum* Gebler, 1833.
6. Род *Carabus* Linnaeus, 1758: *adamsi* Adams, 1817; *adamsi hollbergi* Mannerheim, 1827; *osseticus* Adams, 1817; *septemcarinatus* Motschulsky, 1840; *corticalis* Motschulsky, 1844; *staehlini* Adams, 1817; *fausti* Dohrn, 1873.

Триба CICHRINI

7. Род *Cychrus* Fabricius, 1794: *aeneus* Fischer von Waldheim, 1824.

Триба SCARITINI

8. Род *Scarites* Fabricius, 1775: *terricola* Bonelli, 1813; *planus* Bonelli, 1813.



Триба CLIVINI

9. Род *Clivina* Latreille, 1802: *collaris* Herbst, 1784; *fossor* Linnaeus, 1758.

Триба DYSCHIRINI

10. Род *Dyschiriodes* Jeannel, 1941: *aeneus* Dejean, 1825.

Триба TRECHINI

11. Род *Perileptus* Schaum, 1860: *areolatus* Greutzer, 1799.
12. Род *Trechus* Clairville 1806: *liopleurus* Chaudoir, 1850; *nivicola* Chaudoir, 1846; *quadristriatus* Schrank, 1781.

Триба TACHYNI

13. Род *Tachys* Stephens, 1929: *bistriatus* Duftschmid, 1912; *fulvicollis* Dejean, 1831; *micros* Fischer von Waldheim, 1828.
14. Род *Elaphropus* Motschulsky, 1839: *diabrachys* Kolenati, 1845; *haemoroidalis* Ponza, 1805; *decoloratus* Chaudoir, 1850; *anomalus* Kolenati, 1845; *thoracicus* Kolenati, 1845.
15. Род *Tachyta* Kirby, 1837: *nana* Gyllenhal, 1810.

Триба BEMBIDINI

16. Род *Asaphidion* Des Gosis, 1886: *austriacum* Schweiges, 1975.
17. Род *Bembidion* Latreille, 1802: *lampros* Herbst, 1784; *rionicum* Midler-Motzfeld, 1983; *relic-tum* Apfelbeck, 1904; *subcostatum* Motschulsky, 1850; *lederi* Reitter, 1888; *brunnicorne* Dejean, 1831; *abchasicum* Muller-Motzfeld, 1989; *andreae quadriflammeum* Reitter, 1889; *quadripustulatum* Serville, 1821; *zaitzevi* Lutshnik, 1937; *luteipes* Motschulsky, 1844; *varium* Olivier, 1795; *decorum subconvexum* K. Daniel, 1902; *tibiale* Duftschmid, 1812; *varicolor agurense* Lutshnik, 1937; *tetrasemum* Chaudoir, 1846; *kartalanicum* Lutshnik, 1937; *combustum* Ménétriers, 1832; *astrabadense transcaucasicum* Lutshnik, 1939; *fraxator* Ménétriers, 1832; *caucasicum* Motschulsky, 1864; *inoptatum* Schaum, 1857; *quadrimaculatum* Linnaeus, 1761; *nordmanni* Chaudoir, 1844; *femoratum caucasicola* Netolitzky, 1918; *bipunctatum rugiceps* Chaudoir, 1846; *depressum* Ménétriers, 1832; *quadricolle* Motschulsky, 1844; *multisulcatum* Reitter, 1890.

Триба PTEROSTICHINI

18. Род *Poecilus* Bonelli, 1810: *cupreus* Linnacus, 1858; *stenoderus* Chaudoir, 1846.
19. Род *Pterostichus* Bonelli, 1810: *niger* Schaller, 1783; *nivicola* Ménétriers, 1832; *vernalis* Panzer, 1796; *nigrita* Paykul, 1790; *strenuus* Panzer, 1797; *daghestanus* Reitter, 1896; *ordinatus kacheticus* Lutshnik, 1928; *lacunosus intricatus* Motschulsky, 1845.

Триба SPHODRINI

20. Род *Calathus* Bonelle, 1810: *fuscipes* Goeze, 1777; *melanocephalus* Linnaeus, 1758.
21. Род *Laemostenus* Bonelli, 1810: *caspius* Ménétriers, 1832; *sericeus hepaticus* Faldermann, 1836.

Триба PLATYNINI

22. Род *Agonum* Bonelli, 1810: *muelleri* Herbst, 1784; *viduum* Panzer, 1797; *viridicupreum* Goeze, 1777; *thoreyi* Dejean, 1828.
23. Род *Platynus* Bonelle, 1810: *assimile* Paykull, 1790.
24. Род *Anchomenus* Bonelli, 1810: *dorsalis* Pontoppidan, 1763.

Триба AMARINI

25. Род *Amara* Bonelli, 1810: *aenea* De Geer, 1774; *anthobia* A.Villa et G.B. Villa, 1833; *curta* Dejean, 1828; *ovata* Fabricius, 1792; *equestris* Duftschmid, 1812; *familiaris* Duftschmid,



1812; *similata* Gyllenhal, 1810; *apricaria* Paykull, 1790; *tibialis* Paykull, 1798; *subdepressa* Putzeys, 1866; *municipalis* Duftschmid, 1812; *praetermissa* C.R. Sahlberg, 1827; *morio* Ménétriers, 1832.

26. Род *Curtonotus* Stephens, 1828: *aulicus* Panzer, 1797.

Триба HARPALINI

27. Род *Anisodactylus* Dejean, 1829: *nemorivagus* Duftschmid, 1812; *binotatus* Fabricius, 1787; *signatus* Panzer, 1797.

28. Род *Bradycellus* Erichson, 1837: *caucasicus* Chaudoir, 1846.

29. Род *Stenolophus* Stephens, 1828: *persicus* Mannerheim, 1844; *marginatus* Dejean, 1829; *skrimshiranus* Fuente, 1902; *mixtus* Herbst, 1784; *discophorus* Fischer von Waldheim, 1823.

30. Род *Acupalpus* Latreille, 1829: *parvulus* Sturm, 1825; *elegans* Dejean, 1829.

31. Род *Parophonus* Gandlbauer, 1892: *maculicornis* Duftschmid, 1812; *hirsutulus* Dejean, 1829; *planicollis* Dejean, 1829.

32. Род *Harpalus* Latreille, 1802: *griseus* Panzer, 1797; *calceatus* Duftschmid, 1812; *rufipes* De Geer, 1774; *honestus* Duftschmid, 1812; *rubripes* Duftschmid, 1812; *serripes* Quensel, 1806; *flavicornis* Dejean, 1829; *tardus* Panzer, 1797; *latus* Linnaeus, 1758; *smaragdinus* Duftschmid, 1812; *affinis* Schrank, 1781; *saxicola* Dejean, 1829; *cupreus* Dejean, 1829; *atratus* Latreille, 1804; *dimidiatus* Rossi, 1790; *convexus* Faldermann, 1836; *tenebrosus* Dejean, 1829; *smaragdinus* Duftschmid, 1812; *albanicus* Reitter, 1900; *distinguendus* Duftschmid, 1812.

33. Род *Ophonus* Dejean 1821: *nitidulus* Stephens, 1828; *cribricollis* Dejean, 1829; *sabulicola* Panzer, 1796; *puncticeps* Stephens, 1828; *diffinis* Dejean, 1829; *rufibarbis* Fabricius, 1792; *azureus* Fabricius, 1775; *subquadratus* Dejean, 1829; *similis* Dejean, 1829.

34. Род *Carterus* Dejean, 1829: *angustipennis* Chaudoir, 1852; *angustipennis lutshniki* Zamotailov, 1988.

35. Род *Dixus* 1825: *obscurus* Dejean, 1825.

36. Род *Amblystomus* Erichson, 1837: *niger* Heer, 1838.

Триба PANAGAEINI

37. Род *Panagaeus* Latreille, 1802: *cruxmajor* Linnaeus, 1758.

Триба CALLISTINI

38. Род *Dinodes* Bonelli, 1810: *viridis* Ménétriers, 1832.

Триба CALISTINI

39. Род *Chlaenius* Bonelli, 1810: *coeruleus* Steven, 1809; *vestitus* Paykull, 1790; *lederi* Reitter, 1888; *chrysothozax* Krynicki, 1832; *festivus* Panzer, 1796.

Триба LICININI

40. Род *Badister* Clairville, 1806: *collaris* Motschulsky, 1844.

Триба LEBIINI

41. Род *Syntomus* Hope, 1838: *pallipes* Dejean, 1825.

42. Род *Cymindis* Latreille, 1796: *scapularis* Schaum, 1857.

43. Род *Parazuphium* Latreille, 1806: *chevrolati schelkownikowi* Carrett, 1898.

Подсемейство BRACHININAE

Триба BRACHININI

44. Род *Brachinus* F. Weber, 1801: *explodens* Duftschmid, 1812; *elegans* Chaudoir, 1842; *plagiatus* Reiche, 1868; *psophia* Serville, 1821; *brevicollis* Motschulsky, 1845.



БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают глубокую благодарность И.А. Белоусову (Всероссийский институт защиты растений, Санкт-Петербург, Россия) за помощь в определении отдельных видов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Алиев Г.А. 1985. Закатальский заповедник. М.: Агропромиздат. 181 с.
- Богачёв А.В. 1937. Материалы к познанию фауны Главного Кавказского хребта в его Азербайджанской части (Cicindelidae et Carabidae). *Труды Азербайджанского филиала АН СССР*. 22: 137–149.
- Богачёв А.В. 1947. Новый Кавказский вид рода *Carabus* L. *Доклады АН АзССР*. 3(8): 325–326.
- Зайцев Ф.А. 1915. Материалы к фауне жесткокрылых Кавказа. II. Notiophilina, Epactiina, Elaphrina. *Известия Кавказского музея*. 9(2): 135–144.
- Зайцев Ф.А. 1916а. Материалы к фауне жесткокрылых Кавказа. III. Scaritina. *Известия Кавказского музея*. 9(3): 231–242.
- Зайцев Ф.А. 1916б. Материалы к фауне жесткокрылых Кавказа. IV. Lebiina, Galeritina. *Известия Кавказского музея*. 10: 71–73.
- Зайцев Ф.А. 1918. Представители рода *Calosoma* в фауне Кавказского края (Coleoptera, Carabidae). *Известия Кавказского музея*. 9(3–4): 261–271.
- Зайцев Ф.А. 1924. Представители рода *Dromis* Bon. в колл. Мочульского (Coleoptera, Carabidae). *Русское энтомологическое обозрение*. 18: 145–250.
- Зайцев Ф.А. 1927. Обзор кавказских представителей трибы Procerini (Coleoptera, Carabidae). *Бюллетень Государственного музея Грузии*. 3: 45–62.
- Зайцев Ф.А. 1930. Представители рода *Procerus* Dej. на Кавказе и в сопредельных странах (Coleoptera, Carabidae). *В кн.: Закавказский краевед. Серия А. Естествознание I*. 352–364.
- Самедов Н.Г. 1963. Фауна и биология жуков, вредящих сельскохозяйственным культурам в Азербайджане. Баку: Изд-во АН Азербайджанской ССР. 384 с.
- Эфендиев М.Р. 1974. Закатальский государственный заповедник. Баку: Элм. 30 с.

REFERENCES

- Aliiev G.A. 1985. Zakatal'skiy zapovednik [Zakata Reserve]. Moscow: Agropromizdat. 181 p. (in Russian).
- Bogachev A.V. 1937. Materials to the knowledge of fauna of Greater Caucasus in its Azerbaijanian part (Cicindelidae et Carabidae). *Trudy Azerbaydzhanskogo filiala Akademii nauk SSSR*. 22: 137–149 (in Russian).
- Bogachev A.V. 1947. A new Caucasian species of the genus *Carabus* L. *Doklady AN AzSSSR*. 3(8): 325–326 (in Russian).
- Efendiev M.R. 1974. Zakatal'skiy gosudarstvennyy zapovednik [Zakatala State Reserve]. Baku: Elm. 30 p. (in Russian).
- Samedov N.G. 1963. Fauna i biologiya zhukov, vrediashchikh sel'skokhozyaystvennym kul'turam v Azerbaydzhanе [Fauna and biology of beetles injuring crops in Azerbaijan]. Baku: Academy of Sciences of Azerbaijan SSR Publ. 384 p. (in Russian).
- Zaitzev F.A. 1915. Materials to the Coleoptera fauna of the Caucasus. II. Notiophilina, Epactiina, Elaphrina. *Izvestiya Kavkazskogo muzeya*. 9(2): 135–144 (in Russian).
- Zaitzev F.A. 1916a. Materials to the Coleoptera fauna of the Caucasus. III. Scaritina. *Izvestiya Kavkazskogo muzeya*. 9(3): 231–242 (in Russian).
- Zaitzev F.A. 1916b. Materials to the Coleoptera fauna of the Caucasus. IV. Lebiina, Galeritina. *Izvestiya Kavkazskogo muzeya*. 10: 71–73 (in Russian).
- Zaitzev F.A. 1918. Representatives of the genus *Calosoma* in the fauna Caucasian Region (Coleoptera, Carabidae). *Izvestiya Kavkazskogo muzeya*. 9(3–4): 261–271 (in Russian).
- Zaitzev F.A. 1924. Representatives of the genus *Dromis* Bon. in the collection of Mochulsky (Coleoptera, Carabidae). *Russkoe entomologicheskoe obozrenie*. 18: 145–250 (in Russian).
- Zaitzev F.A. 1927. Review of Caucasian representatives of the tribe Procerini (Coleoptera, Carabidae). *Byulleten' Gosudarstvennogo muzeya Gruzii*. 3: 45–62 (in Russian).
- Zaitzev F.A. 1930. Representatives of the genus *Procerus* Dej. in the Caucasus and neighboring countries (Coleoptera, Carabidae). In: *Zakavkazskiy kraeved. Seriya A. Estestvoznaniye I* [Transcaucasian ethnographer. Series A. Natural History I]: 352–364 (in Russian).



УДК 593.17 (479.24)

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ПОЧВЕННЫХ ИНФУЗОРИЙ САМУР-ЯЛАМИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА

SEASONAL DYNAMICS OF SOIL CILIATES OF SAMUR-YALAMA NATIONAL PARK

И.Х. Алекперов¹, В.Ф. Мамедова²

I.Kh. Alekperov¹, V.F. Mamedova²

¹Институт зоологии НАН Азербайджана, Баку,
ул. А. Аббасова, 1128 квартал, 504 проезд, Баку AZ1073 Азербайджан

²Гянджинский государственный университет,
ул. Хатаи, 187, Гянджа, Азербайджан

¹Institute of Zoology NAN,

A. Abbasov str., section 1128, passage 504, Baku AZ1073 Azerbaijan

²Ganja State University,

Khatai str., 187, Ganja, Azerbaijan

Резюме. В статье приведена сезонная динамика, а также сравнение видового состава и анализ структурных сообществ почвенных инфузорий.

Abstract. The article describes the seasonal dynamics, as well as a comparison of the species composition and structural analysis of communities of soil ciliates.

Methods. Assembled with standard collection points soil samples delivered to the laboratory for further processing. Comparison of species composition of soil ciliates two different sites was carried out by Czekanowski-Sorensen, and to analyze the community structure of soil ciliates are normally used in environmental studies-dominance indices Simpson, Margalef species diversity.

Results. Studies have shown that the species composition and abundance of soil ciliates individual species consistently changing seasons of the year. In general it can be noted that the total number of seasonal dynamics of soil ciliates is a bimodal curve with peaks in spring and autumn and minima in winter and summer.

Main conclusions. Species composition and the total number of soil ciliates in the territory of the Samur-Yalama National Park varies both qualitatively and quantitatively depending on the time of year. Some regularities in the change of species of soil ciliates in forest soils Samur - Yalama National Park. Studies have shown the presence of certain seasonal faunal assemblages in communities of soil ciliates. The qualitative and quantitative distribution of ciliates pedobionts affect environmental factors (both abiotic and biotic) causing microzonation distribution of these free-celled animals within a few centimeters.

Ключевые слова: простейшие, инфузории, Самур-Яламинский национальный парк.

Keywords: protozoans, ciliates, Samur-Yalama National Park.

ВВЕДЕНИЕ

Изучение почвенных простейших, в частности инфузорий, в Азербайджане началось значительно позже, чем их водных форм. Это объясняется следующими причинами. Во-первых, ранние исследования проводились крайне примитивными методами, таксономическая идентификация проводилась только на основании изучения *in vivo*, без применения методов импрегнации кинетома серебром. В результате несколько проведенных в 60–80-х годах XX века исследований почв различных районов Азербайджана не выявили видового разнообразия свободноживущих инфузорий на должном уровне. Достаточно сказать, что с конца 80-х до середины 90-х годов XX века в почвах Азербайджана был отмечен лишь 31 вид инфузорий, из которых до вида было определено лишь 17 (Алекперов, 2012).

В начале XXI века в Азербайджане проведен ряд методически современных исследований свободноживущих инфузорий почв различных регионов (Alekperov, 2000; Алекперов, Ахмедова, 2002; Алекперов, 2005). Однако до сих пор фауна и экология поч-



венных инфузорий многих регионов Azerbaijan не изучены и необходимо проведение новых современных исследований.

Исходя из вышеизложенного, нами было проведено плановое изучение сезонной динамики видового состава и численности почвенных инфузорий Самур-Яламинского национального парка.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Собранные со стандартных точек сбора (рис. 1) почвенные пробы доставлялись в лабораторию для дальнейшей обработки. Всего было исследовано 776 почвенных проб, собранных в период 2012–2014 годов. Почвенные образцы объемом 1 см^3 заливались дистиллированной водой. Численность отдельных видов инфузорий определялась просчитыванием под биноклем в камере Богорова с последующим пересчетом на 1 дм^2 . Сложные для определения виды почвенных инфузорий для уточнения видовой принадлежности отлавливались микрокапиллярами и фиксировались в фиксаторе Шампи или Буена с последующей импрегнацией кинетома нитратом (Chattonet, Lwoff, 1930) или протеинатом серебра (Алекперов, 1992).

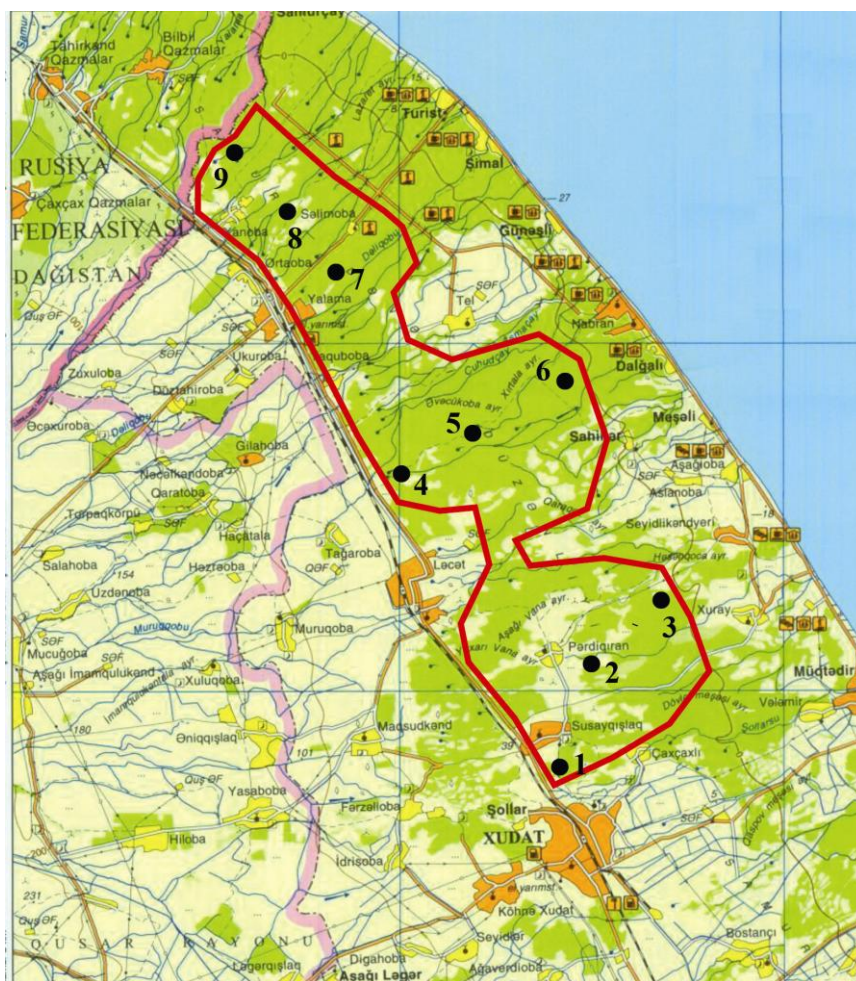


Рис. 1. Точки сбора почвенных проб с территории Самур-Яламинского национального парка



Сравнение видового состава инфузорий двух различных почвенных участков проводилось по Чекановскому – Серенсену, а для анализа структуры сообществ почвенных инфузорий применялись обычные в экологических исследованиях индексы доминантности Симпсона, видового разнообразия Маргалефа. Для сравнения видового состава инфузорий нескольких почвенных участков Самур-Яламинского парка использовался кластерный анализ Брея – Кертиса.

Обработка и вычисление всех вышеперечисленных экологических параметров осуществлялись с помощью компьютерной программы «Biodiversity Professional».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Проведенные исследования показали, что видовой состав почвенных инфузорий и численность отдельных видов последовательно меняются по сезонам года. В целом можно отметить, что сезонная динамика общей численности почвенных инфузорий представляет собой двухвершинную кривую с максимумами весной и осенью и минимумами зимой и летом (рис. 2).

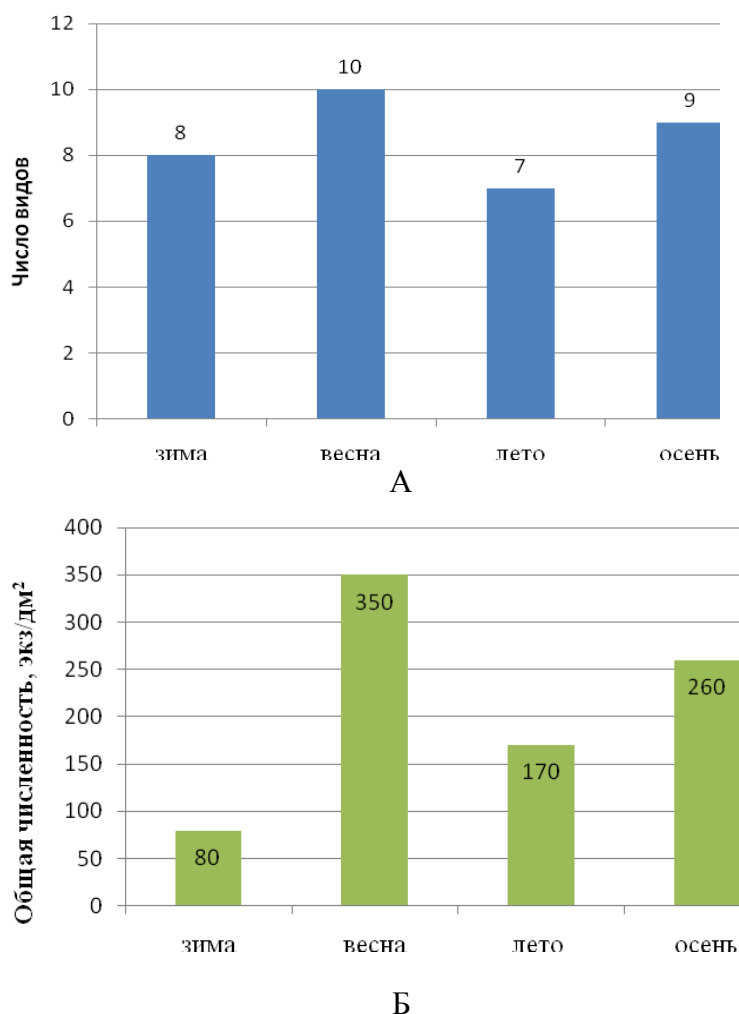


Рис 2. Сезонная динамика видового состава (А) и общей численности (Б) почвенных инфузорий



В то же время следует отметить, что для каждого сезона года характерны определенные сообщества видов инфузорий. Так, например, в зимнее время, когда общая численность почвенных инфузорий крайне низка, сообщество почвенных инфузорий представлено лишь единичными видами следующих родов: *Avestina*, *Microdiaphanosoma*, *Bresslaua*, *Tillina*, *Colpoda* и *Colpodium*. Общая численность этих инфузорий в целом не превышает 60–110 экз./дм². Интересно, что в зимнее время большая часть инфузорий отмечалась нами в почвенных горизонтах 10–15 см, то есть в более защищенных от низкой зимней температуры слоях почвы.

С наступлением весны, с общим повышением температуры окружающей среды и увеличением влажности почвы за счет таяния снега и осадков видовое разнообразие в почвенных сообществах Самур-Яламинского национального парка значительно увеличивается. Большая часть представителей родов, отмеченных в зимнее время, сохраняется в почвенных сообществах и значительно увеличивает свою численность. Однако кроме этих фоновых видов в весенний сезон в почвенных сообществах Самур-Яламинского национального парка нами были отмечены многочисленные представители брюхоночных инфузорий. Среди них наиболее характерны для весеннего комплекса представители родов *Aspidisca*, *Paraholosticha*, *Histiculus*, *Kahliella*, *Trachelochaeta* и др.

Максимальная общая численность сообщества инфузорий весеннего комплекса отмечалась в середине апреля и равнялась 380 экз./дм². Анализ данных по вертикальному распределению почвенных инфузорий показал, что с повышением температуры окружающей среды и прогрева почвы наблюдается активная миграция большинства представителей сообщества почвенных инфузорий в верхние слои почвы, а также в лесную подстилку. На наш взгляд, помимо температурного фактора в данном случае играет роль и большая влажность поверхностных слоев лесной почвы в весеннее время. Еще одной интересной закономерностью распределения и состава сообщества почвенных инфузорий весеннего комплекса является наличие в сообществе целого ряда факультативных видов, которые обычно встречаются в водах пресных водоемов. Мы объясняем это высокой влажностью (65 % и выше) весенней лесной почвы за счет таяния снега и обычных в это время года осадков. Высокая влажность поверхностных слоев создает возможность временного присутствия в инфузорных почвенных сообществах целого ряда крупных (свыше 150 мк) представителей пресноводной фауны. На наш взгляд, есть еще один важный экологический фактор. Общеизвестно, что как среда обитания для простейших, и в первую очередь инфузорий, почва это сложная система микроводоемов. При высокой влажности почвенные микропустоты заполнены водой и представляют для инфузорий систему соединенных между собой микроаквариумов. С другой стороны, чем глубже почвенный горизонт, тем меньше размер почвенных пустот, поскольку с глубиной плотность почвы увеличивается, а размеры пустот, соответственно, уменьшаются. На наш взгляд, именно этим объясняется тот факт, что обычно крупные факультативные виды инфузорий почвенного сообщества, как правило, локализуются в самых поверхностных рыхлых слоях почвы и лесной почвенной подстилки.

Сообщество почвенных инфузорий в летний сезон имеет свои характерные особенности. В это время общая численность почвенных инфузорий заметно снижается и в зависимости от участка леса не превышает 170 экз./дм². В летний сезон в почвенных инфузорных сообществах с уменьшением влажности верхних слоев почвы наблюдается локализация инфузорий в более глубоких и сохранивших влагу слоях, обычно 10–25 см. Второй важной особенностью сообщества почвенных инфузорий в летний сезон является полное в нем доминирование типично почвенных мелких форм, как, например, представителей родов *Cyclidium*, *Homalogastra*, *Uronema*, *Plagiocampa*, *Protocyclidium* и *Stegochilum*. Нетрудно заметить, что все эти инфузории являются в подавляющем большинстве бактериофагами, а проведенные исследования показали, что почвенные инфузории концентрировались вблизи корневой системы растений, питаются отмершими растительными остатками и развивающимися здесь бактериями.

Анализ данных осеннего периода показал, что, начиная со второй половины сентября, наблюдается общий рост суммарной численности почвенных инфузорий до мак-



симума 260 экз./дм². В этот период происходят заметные изменения и в видовом составе сообщества почвенных инфузорий. Часть видов, отмеченных в летний сезон, или постепенно уменьшает численность, встречаясь на отдельных точках сбора единичными экземплярами, или же полностью замещается другими видами, достигающими достаточно высокой численности и к середине октября составляющими ядро осенних сообществ почвенных инфузорий Самур-Яламинского национального парка. Среди исчезающих осенью инфузорий в первую очередь следует отметить представителей *Plagiocampa* и *Stegochilum*. Остальные мелкие представители родов *Homalogastra*, *Uronema* и *Cyclidium* заметно смещаются в более глубокие почвенные горизонты, встречаясь единичными экземплярами в почвенных пробах с 20–30 см глубины. Следует отметить появление в лесной подстилке и верхних горизонтах лесной почвы ряда крупных пресноводных видов. Однако, в отличие аналогичного явления весной, осенью появляющийся набор факультативных пресноводных видов сильно отличается. Среди них численно выделяются представители родов *Frontonia*, *Dexiotricha*, *Urostyla* и *Birojimia*, сохраняющихся в почвенных сообществах инфузорий до середины ноября. Однако с конца ноября практически на всех точках сбора на территории Самур-Яламинского национального парка отмечалось резкое уменьшение видового разнообразия в почвенных сообществах инфузорий. С этого времени в пробах повсеместно попадались лишь единичные экземпляры типично зимнего сообщества почвенных инфузорий.

Таким образом проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Видовой состав и общая численность почвенных инфузорий на территории Самур-Яламинского национального парка изменяется как в качественном, так и в количественном отношении в зависимости от времени года.

В качественном отношении это выражается в последовательном замещении одних видов инфузорий другими в составе почвенных сообществ. Для весеннего и осеннего комплексов сообществ почвенных инфузорий характерно появление в сообществах большого количества факультативных, как правило, крупных (свыше 100 мк.) видов, обычно населяющих пресные воды. В обоих случаях их появление в сообществах связано в резком увеличении влажности поверхностных слоев почвы и почвенной подстилки за счет весенних и осенних атмосферных осадков, что делает условия существования в верхних, богатых пустотами слоях почвы, близкими к пресным водам.

2. В то же время следует отметить некоторые закономерности в смене ряда видов почвенных инфузорий в лесных почвах Самур-Яламинского национального парка. Проведенные исследования показали наличие определенных сезонных фаунистических комплексов в сообществах почвенных инфузорий:

а) Комплекс эврибионтных видов, встречающихся в почвах практически круглогодично. В основном это мелкие, типично почвенные инфузории, которые в холодный зимний и жаркий летний периоды перемещаются с поверхностных слоев почвы вглубь, но присутствуют в почвенных сообществах круглогодично. Среди них следует отметить в первую очередь представителей таких родов, как *Avestina*, *Microdiphanosoma*, *Colpoda*, *Tillina* и некоторые виды *Cyclidium*.

б) Комплекс эврибионтных видов, факультативных в весенних и осенних сообществах почвенных инфузорий. Это, как правило, достаточно крупные (свыше 100 мк.) виды, обычные в пробах из пресных водоемов. Инфузории этого фаунистического комплекса обычны в периоды максимальной влажности лесной почвы, то есть в весенний и осенний сезоны, и встречаются главным образом в пробах лесной подстилки и верхних (0–5 см) слоев почвы.

Как уже отмечалось, мы объясняем их недолгое присутствие в почвенных сообществах максимальной влажностью лесной почвы в период весенних и осенних атмосферных осадков, что делает условия обитания в почвах близкими к водным. Сюда относятся в основном крупные *Hypotrichida*, а также представители родов *Platyophrya*, *Grossglockneria*, *Calypotricha* и др.



в) Комплекс стенобионтных видов, присутствующих в почвенных сообществах не более 2 недель, обычно в начале весны и осеннего сезонов. Это достаточно многочисленная группа, по нашим оценкам, к ней относятся примерно 120 видов инфузорий самых различных таксонов. Представители этого фаунистического комплекса обуславливают своим массовым, но кратковременным, развитием весенне-осенние максимумы общей численности в почвенных сообществах. Характерно, что для весеннего и осеннего фаунистических комплексов видовой состав инфузорий этой группы различен. Крайне редко, когда представители весеннего фаунистического комплекса нами отмечались и осенью и наоборот.

Кроме того, в каждый исследованный весенний и осенний сезоны нами отмечалось обычно не более 25–30 видов, то есть многие виды встречались крайне редко, а, возможно, временами имели настолько низкую численность, что не регистрировались. В то же время из года в год инфузории этой группы – обычно 5–15 видов – обуславливают своим массовым развитием весенние и осенние максимумы общей численности в почвенных сообществах Самур-Яламинского национального парка. Объяснить причины появления и массового развития тех или иных видов почвенных инфузорий этого фаунистического комплекса пока не представляется возможным. Однако наши предыдущие многолетние исследования выявили аналогичную картину и для сезонных комплексов водных инфузорий (Алекперов, 2012). Многолетние наблюдения в одних и тех же точках сборов показали, что кратковременное массовое развитие того или иного вида в сообществах инфузорий пресных вод объясняется комплексом причин, главными из которых являются трофический и температурный факторы. Кроме того, оказалось, что для стенобионтных видов этого экологического комплекса помимо вышеупомянутых факторов важны оптимальный и газовый режим, в первую очередь содержание растворенного в воде кислорода и РН-среды.

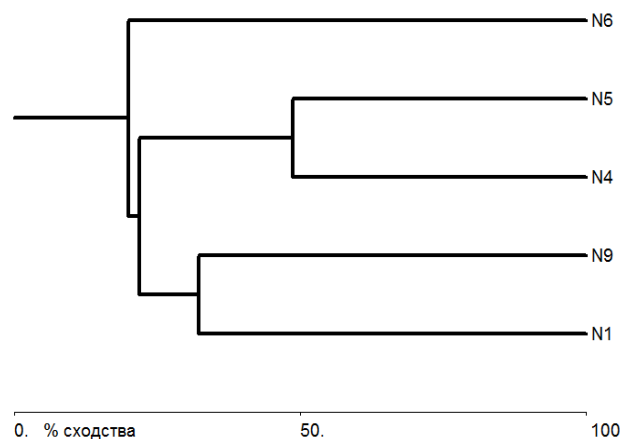


Рис. 3. Дендрограмма сходства различных почвенных участков
Самур-Яламинского национального парка

По нашему мнению, для видового состава и количественного развития в почвенных сообществах инфузорий играют главную роль те же факторы, что и в их пресноводных сообществах.

Известно, что свободноживущие инфузории крайне быстро реагируют на малейшие изменения факторов внешней среды, что давно и с успехом, в том числе и в Азербайджане, используется для биотестирования степени загрязнения морских и пресных вод, а также почв нефтью и продуктами нефтедобычи, тяжелыми металлами, а также инсектицидами.



Представленные на рисунке 3 результаты кластерного анализа по Брей – Кертису показали, что наименьшее сходство видового разнообразия было отмечено для самых крайних точек парка 1 и 9 (около 30 %). Наибольшее же сходство выявлено для участков центральной части – 4 и 5 (около 50 %).

Подобные различия в фауне инфузорий-педобионтов помимо разницы между биотопами различных точек парка, возможно, объяснимы и влиянием антропогенного фактора, поскольку наибольшее видовое разнообразие нами обычно отмечалось в почвах, не подверженных какой-либо человеческой деятельности.

В то же время следует отметить, что распределение видового разнообразия и количественная характеристика в сообществах почвенных простейших сильнее всего зависят от конкретных факторов внешней среды, влияющих на микрораспределение в пределах нескольких сантиметров как по горизонтали, так и по вертикали. Сильнейшая мозаичность распределения почвенных инфузорий схожа с такими же закономерностями, ранее изученными в наших предыдущих исследованиях на сообществах инфузорий морских и пресных вод (Алекперов, 1997). Таким образом, на качественное и количественное распределение инфузорий педобионтов влияют факторы внешней среды (как абиотические, так и биотические), обуславливающие микрозональность распределения этих свободноживущих одноклеточных животных в пределах нескольких сантиметров. Приведенные выше данные – результат предварительного анализа, и эти исследования продолжаются и детализируются.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Алекперов И.Х. 1992. Новая модификация импрегнации кинетома инфузорий протеинатом серебра. *Зоологический журнал*. 2: 130–133.
- Алекперов И.Х. 2005. Атлас свободноживущих инфузорий (Классы Kinetofragminophora, Colpodea, Olygohymenophora, Polyhymenophora). Баку: Борчалы. 310 с.
- Алекперов И.Х. 2012. Свободноживущие инфузории Азербайджана (экология, зоогеография, практическое значение). Баку: Элм. 520 с.
- Алекперов И.Х., Ахмедова Н.А. 2002. Изменение видового обилия и распределения почвенных инфузорий под влиянием некоторых инсектицидов. *Бильги*. 1: 44–48.
- Alekperov I.Kh. 1997. Distributive Microzonality of Freshwater Ciliates in two Reservoirs of Azerbaijan. *Turkish Journal of Biology*. 21: 385–389.
- Alekperov I.Kh. 2000. Freelifving ciliates of pure and soils polluted by constituents of oil lifting at Apsheron Peninsula. *Turkish Journal of Biology*. 24: 309–320.
- Chatton E., Lwoff A. 1930. Impregnation, par diffusion argentique, de l'infraction des Ciliés marins et d'eau douce, après fixation cytologique et sans dessiccation. *Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie*. 104: 834–836.

REFERENCES

- Alekperov I.Kh. 1992. New modification of the impregnation ciliates kinetome via silver proteinate. *Zoologicheskii zhurnal*. 2: 130–133 (in Russian).
- Alekperov I.Kh. 1997. Distributive Microzonality of Freshwater Ciliates in two Reservoirs of Azerbaijan. *Turkish Journal of Biology*. 21: 385–389.
- Alekperov I.Kh. 2000. Freelifving ciliates of pure and soils polluted by constituents of oil lifting at Apsheron Peninsula. *Turkish Journal of Biology*. 24: 309–320.
- Alekperov I.Kh. 2005. Atlas svobodnozhivushchikh infuzoriy (Klassy Kinetofragminophora, Colpodea, Olygohymenophora, Polyhymenophora) [An Atlas of free-living Ciliates (Classes Kinetofragminophora, Colpodea, Olygohymenophora, Polyhymenophora)]. Baku: Borcali. 310 p. (in Russian).
- Alekperov I.Kh. 2012. Svobodnozhivushchie infuzorii Azerbaydzhana (ekologiya, zoogeografiya, prakticheskoe znachenie) [Free-Living Ciliates of Azerbaijan (Ecology, Zoogeography, Practical Importance)]. Baku: Elm. 520 p. (in Russian).
- Alekperov I.Kh., Akhmedova N.A. 2002. Change of species abundance and distribution of soil ciliates under influence of some insecticides. *Bilgi*. 1: 44–48 (in Russian).
- Chatton E., Lwoff A. 1930. Impregnation, par diffusion argentique, de l'infraction des Ciliés marins et d'eau douce, après fixation cytologique et sans dessiccation. *Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie*. 104: 834–836.



УДК 593.17 (262.81)

ВИДОВОЙ СОСТАВ ПСАММОФИЛЬНЫХ ИНFUЗОРИЙ СУМГАИТСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАСПИЯ

SPECIES COMPOSITION OF PSAMMOPHILIC CILIATES OF SUMGAIT CASPIAN COAST

И.Х. Алекперов¹, А. Агаева²

I.Kh. Alekperov¹, A. Agaeva²

¹Институт зоологии НАН Азербайджана, Баку,
ул. А. Аббасова, 1128 квартал, 504 проезд, Баку AZ1073 Азербайджан

¹Institute of Zoology NAN,
A. Abbasov str., section 1128, passage 504, Baku AZ1073 Azerbaijan

²Сумгаитский государственный университет,
43 квартал, Сумгаит AZ 5008 Азербайджан

²Sumgait State University,
section 43, Sumgait AZ 5008 Azerbaijan

Резюме. Приведены сравнительные данные по видовому составу и видам-индикаторам сапробности инфузорий псаммона Сумгаитского побережья Каспия.

Abstract. Comparative data on the species composition and species saprobic indicators of the psammon ciliates from Sumgait coast of the Caspian Sea are given.

Methods. "Alive" samples were collected using a small clean plastic wide mouth bottles. Further processing was carried out under laboratory conditions. Small quantities of soil were examined under a binocular microscope MBS-9. Ciliates detected microvessel caught and fixed castors for further impregnation kinetoma silver nitrate (Chatton et Lwoff, 1930) or silver proteinate. To determine the keys for ciliates used Foyssner's major publications (Foissner et al., 1991, 1992, 1999) and "Free-living ciliates Atlas" (Alekperov, 2005).

Results. We observed 75 species of ciliates during the studies, which species composition and distribution of the collection points are shown in table 1. Diagrams with average data were made relations groups psammophilous ciliates indicators saprobity different zones for each of the sites investigated Sumgait coast.

Main conclusions. Environmental analysis using benthic ciliates indicators saprobity different zones showed that as expected, the industrial zone of Sumgayit coast coast, despite the decline in recent years, the total amount of pollution that is still highly contaminated portion of the coastal zone of the Caspian Sea.

Ключевые слова: псаммон, сапробность, инфузории, Каспийское море.

Key words: psammon, saprobity, ciliates, Caspian Sea.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема техногенного загрязнения Каспийского моря насчитывает десятки лет. Сюда относится загрязнение прибрежных вод Каспия нефтью, нефтепродуктами, сточными водами канализации, химической и нефтехимической промышленности. Так, например, в реки, впадающие в Каспийское море, сбрасывалось суммарно более 40 км³ сточных вод, в состав которых входят более 30 тыс. т нитратов, 26 тыс. т нефтепродуктов, огромное количество многих тяжелых металлов, включая 650 т цинка и 480 т меди.

Разведка и добыча нефти в Каспийском море за многие годы привели к сильному углеводородному загрязнению многих участков акватории, особенно в береговой зоне Апшеронского полуострова и прилегающих к нему участков литорали. Здесь следует отметить побережье вблизи города Сумгаит, который, как известно, в прошлом был печально известным центром химической промышленности союзного уровня бывшего СССР. Несмотря на значительное уменьшение в настоящее время антропогенного загрязнения сумгаитского побережья, эта часть Каспийского моря до сих пор относится к одной из самых загрязненных с многочисленными мертвыми зонами.



Известно, что свободноживущие простейшие, в том числе и инфузории, давно используются для биотестирования различных видов загрязнений. Способность свободноживущих простейших быстро реагировать на малейшие изменения внешней среды делает многие их виды хорошими тест-объектами. В настоящем сообщении использованы предварительные данные по видовому составу и численности свободноживущих псаммофильных инфузорий различных по степени загрязнения участков сумгаитского побережья Каспия. Было проведено исследование видового разнообразия бентических инфузорий этого участка каспийской литорали.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования проводились в период 2012–2013 годов вдоль сумгаитского побережья Каспийского моря от поселка им. Гаджи Зейналабдина Тагиева на севере до поселка Новханы на юге. Точки сбора проб бентоса указаны на рисунке 1.



Рис 1. Точки сбора проб с сумгаитского побережья Каспийского моря

Всего за это время было собрано и обработано 410 проб бентоса. Представленные на рисунке 1 двенадцать постоянных точек сбора подразделяются на следующие группы:

- точки сбора 1–3 расположены на побережье Каспийского моря в районе поселка им. Гаджи Зейналабдина Тагиева с относительно чистой акваторией;
- точки сбора 4–6 расположены на уровне промышленной зоны Сумгаита, подвергавшейся многолетнему интенсивному техногенному загрязнению;
- точки сбора 7–9 расположены на уровне собственно городской черты Сумгаита;
- точки сбора 10–12 расположены от водоочистительной станции Сумгаита до поселка Новханы и относятся к достаточно чистой зоне побережья Каспия.

«Живые» пробы брались с помощью небольших чистых пластмассовых широкогорлых флаконов. Дальнейшая обработка осуществлялась в лабораторных условиях. Небольшие порции грунта просматривались под бинокуляром МБС-9. Обнаруженных инфузорий отлавливали микрокапиллярами и фиксировали для дальнейшей импрегнации кинетом нитратом серебра (Chatton, Lwoff, 1930) или протеинатом серебра (Алекперов, 1992). Для определения таксономической принадлежности инфузорий использовались публикации Фойсснера с соавторами (Foissner et al., 1991, 1992, 1999) и «Атлас свободноживущих инфузорий» (Алекперов, 2005).



РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Всего за время исследований нами было отмечено 75 видов инфузорий, видовой состав которых и распределение по точкам сбора представлены в таблице 1.

Таблица 1

Распределение бентических инфузорий по точкам сбора на сумгаитском побережье Каспия

Видовой состав инфузорий	Точки сбора на сумгаитском побережье			
	1–3	4–6	7–9	10–12
1. <i>Trachelocerca incaudata</i> Kahl, 1933	+		+	+
2. <i>T. vermiformis</i> Raikov, 1962	+			+
3. <i>T. kahli</i> Raikov, 1962	+		+	
4. <i>T. haloetes</i> Borror, 1973		+		+
5. <i>Remanella brunnea</i> Kahl, 1933	+		+	+
6. <i>R. gigas</i> Dragesco, 1954	+		+	+
7. <i>R. minuta</i> Dragesco, 1954			+	+
8. <i>Avelia gigas</i> Dragesco, 1960	+			+
9. <i>A. martinicense</i> Nouzarede, 1975			+	
10. <i>Geleia simplex</i> Faure- Fremiet, 1950	+	+		+
11. <i>G. orbis</i> Faure- Fremiet, 1950			+	
12. <i>G. decolor</i> Kahl, 1931	+			+
13. <i>Condyllostoma kasymovi</i> Alekperov, 1984		+	+	
14. <i>Spirostomum ambiquum</i> (Müller, 1786)	+			+
15. <i>Gruberia aculeate</i> Ozaki and Yagiu, 1971			+	+
16. <i>Fabrea salina</i> Henneguy, 1890	+	+		
17. <i>Aspidisca fusca</i> Kahl, 1928			+	+
18. <i>A. leptaspis</i> Fresenius, 1865	+	+		+
19. <i>A. pulcherrima</i> Kahl, 1932			+	+
20. <i>A. cicada</i> Müller, 1786	+			
21. <i>Uronychia caspica</i> (Alekperov et Asadullayeva, 1999)			+	+
22. <i>Euplotes eury stomus</i> Wrzesniowski, 1870	+	+		
23. <i>E. minuta</i> Yocom, 1930	+	+		+
24. <i>E. vannus</i> (Müller, 1786)	+			
25. <i>E. pseudoraikovi</i> Alekperov, 2005	+			+
26. <i>E. khazarica</i> Alekperov, Buskey, Snegovaya, 2006		+	+	
27. <i>Amphisiella annulata</i> (Kahl, 1928)	+			+
28. <i>A. turanica</i> Alekperov et Asadullayeva, 1999		+	+	
29. <i>A. milnei</i> Kahl, 1932	+			+
30. <i>A. marioni</i> Wicklow, 1982	+			+
31. <i>Keronopsis gracilis</i> Dragesco, 1954			+	
32. <i>K. pernix</i> Wrzesniowski, 1877	+			+
33. <i>Pseudokeronopsis rubra</i> (Erenberg, 1838)	+	+		
34. <i>P. flava</i> (Berger, 2006)			+	+
35. <i>Urostyla marina</i> Kahl, 1932	+			+
36. <i>U. dispar</i> Kahl, 1932			+	
37. <i>Pseudobakuella salinarum</i> (Michailowitsch et Wilbert, 1990) Alekperov, 1992	+			+
38. <i>Holosticha azerbaijanica</i> Alekperov et Asadullayeva, 1999	+		+	+
39. <i>H. grisea</i> Kahl, 1932		+	+	
40. <i>H. diademata</i> (Rees, 1884) Kahl, 1932	+			
41. <i>Oxytricha marina</i> Kahl, 1932				+
42. <i>O. pellionella</i> (Müll., 1773)	+		+	
43. <i>O. aeruginosa</i> Wrzesniowski, 1870				+
44. <i>O. longa</i> Gelei and Szabados, 1950	+		+	
45. <i>O. gibba</i> (Müll., 1786)	+			+



46. <i>Novistrombidium apsheronicum</i> (Aleksperov et Asadullayeva, 1997)	+		+	+
47. <i>Chaenea tessellata</i> (Kahl, 1935) Dragesco, 1965		+		+
48. <i>C. teres</i> (Dujardin, 1841) Kahl, 1881	+		+	
49. <i>C. similans</i> Kahl, 1930			+	
50. <i>Enchelyodon sulcatus</i> Kahl, 1930	+		+	+
51. <i>Lacrymaria coronata</i> Clap. et L., 1858	+	+		
52. <i>L. minuta</i> Dragesco, 1963	+		+	+
53. <i>L. cucumis</i> Penard, 1922	+		+	
54. <i>L. bulbosa</i> Aleksperov, 1984	+		+	+
55. <i>L. marinum</i> Kahl, 1933	+	+	+	+
56. <i>Spathidium procerum</i> Kahl, 1930	+		+	+
57. <i>S. deforme</i> Kahl, 1928		+		+
58. <i>S. curvatum</i> Kahl, 1928	+		+	
59. <i>Dileptus estuarinus</i> Dragesco, 1960		+		+
60. <i>D. marinus</i> Kahl, 1933	+			+
61. <i>D. marouensis</i> Dragesco, 1963	+		+	+
62. <i>D. cygnus</i> Claparede and Lachmann, 1859	+			+
63. <i>D. calkinsi</i> Kahl, 1931			+	
64. <i>D. navicula</i> Kahl, 1928	+		+	
65. <i>D. sulcata</i> Claparede et Lachmann, 1885				+
66. <i>Amphileptus marina</i> (Kahl, 1928)	+		+	
67. <i>Hemiohrys marina</i> Kahl, 1930		+		+
68. <i>Litonotus dusarti</i> Dragesco, 1960	+		+	
69. <i>Loxophyllum meleagris</i> (Ehrenberg, 1835)		+		
70. <i>L. asetosum</i> Burkovsky, 1970	+			+
71. <i>L. uninucleatum</i> Kahl, 1928	+		+	+
72. <i>Pleuronema marinum</i> Dujardin, 1836	+			
73. <i>Cristigera setosa</i> Kahl, 1928	+		+	+
74. <i>C. penardi</i> Kahl, 1935	+			+
75. <i>Cyclidium glaucoma</i> Müller, 1786	+	+	+	+

Как видно из таблицы 1, наибольшее видовое разнообразие псаммофильных инфузорий было отмечено на побережье у поселка им. Гаджи Зейналабдина Тагиева. Из общего числа найденных инфузорий (75 видов) здесь в период исследований было отмечено 50 видов. Минимальное видовое разнообразие (19 видов) наблюдалось в районе промышленной зоны Сумгаита. В пробах с этого участка обычно регистрировалось от 4 до 12 видов инфузорий. Следует отметить, что найденные здесь виды в подавляющем большинстве встречаются при достаточно сильном органическом загрязнении и являются показателями альфа- и полисапробной степени загрязнения.

На песчаных пляжах в черте города видовое разнообразие псаммофильных инфузорий значительно выше и достигает 39 видов. Здесь в мелком песке нами были отмечены обычные представители интерстициальной фауны псаммона, относящиеся к родам *Trachelocerca*, *Tracheloraphis*, *Remanella*, *Avelia* и *Geleia*.

Наконец, на участке 4 (точки 10–12) за пределами Сумгаита видовое разнообразие псаммофильных инфузорий увеличивается до 47 видов. На этом участке численно преобладали представители родов *Cyclidium*, *Lacrymaria*, *Aspidisca* и др.

Следует, однако, отметить, что встречаемость этих инфузорий не высока – обычно в пробах присутствовали единичные экземпляры 7–18 видов. Известно, что на этом участке литорали наблюдается сильная мозаичность в распределении видов инфузорий. Неравномерное распределение инфузорий псаммона объясняется совокупным влиянием нескольких факторов среды. Это явление давно привлекает внимание исследователей (Бурковский, 1984; Aleksperov, 1997). По нашему мнению, объяснить пятнистый характер распределения бентических инфузорий только действием химических факторов невозможно. Согласно Бамфорту (Bamforth, 1963), физико-химические свойства биотопа обуславливают лишь сам факт возможного размещения инфузорий в данном локусе, а численность определяется факторами, действующими в объеме нескольких кубических сан-



тиметров. Кроме того, как показали предыдущие исследования, проведенные нами на пресных водах, определяющими факторами, влияющими на структуру и общую численность популяций бентических инфузорий, в первую очередь являются биологические (пища, конкуренция и хищники), а также особенности биологии самих организмов (мобильность, скорость репродукции, устойчивость к органическому загрязнению и т. д.) (Алекперов, 2012).

Нами по усредненным данным были составлены диаграммы соотношения групп псаммофильных инфузорий – индикаторов различных зон сапробности для каждого из исследованных участков сумгаитского побережья (рис. 2).

Как видно из рисунка 2, участок побережья близ поселка им. Гаджи Зейналабдина Тагиева, по оценке его на основании отмеченных здесь видов инфузорий – индикаторов различных зон сапробности, в основном относится к мезосапробной зоне загрязнения. Типичных бетамезосапробов здесь отмечено 25 %, но представители бета-альфамезосапробной зоны здесь составляли абсолютное большинство – 57 %. Следует отметить достаточно большое количество представителей альфамезосапробной зоны (18 %), что свидетельствует об определенном органическом загрязнении этого участка.

Результаты анализа данных по соотношению бентических инфузорий – индикаторов различных зон сапробности на побережье промышленной зоны показали, что в данном случае есть признаки достаточно сильного органического загрязнения. Об этом свидетельствует наличие лишь 3 % бетамезосапробов при доминировании представителей альфамезосапробов (58 %) и альфа-полисапробов (22 %). Следует особо отметить, что только на этом участке сумгаитского побережья нами отмечено наивысшее процентное содержание представителей типично полисапробной зоны загрязнения (17 %), что указывает на наличие на этом участке все еще самого сильного органического загрязнения.

На диаграмме (рис. 2) представлены результаты анализа данных с побережья городской зоны Сумгаита. На этом участке процентное содержание бетамезосапробов составило 24 %, а бета-альфамезосапробов – 46 %, что указывает на относительно более чистое состояние этой зоны. С другой стороны, необходимо отметить наличие альфамезосапробов и альфа-полисапробов, составлявших здесь соответственно 15 % и 10 %, а также хотя и незначительного, но наличия представителей – индикаторов полисапробной зоны, составлявших 5 %.

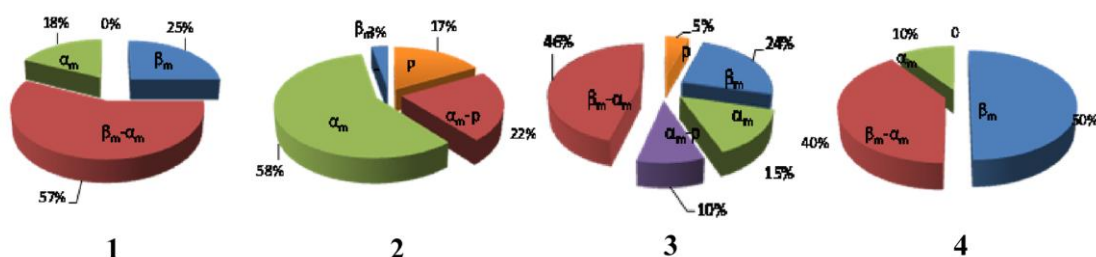


Рис. 2. Соотношение инфузорий – индикаторов различных зон сапробности вдоль Сумгаитского побережья Каспийского моря: 1 – побережье близ поселка им. Гаджи Зейналабдина Тагиева; 2 – побережье промышленной зоны; 3 – городской пляж; 4 – побережье от Сумгаита до поселка Новханы

Наконец, последний участок Сумгаитского побережья в зоне пос. Новханы можно охарактеризовать как наиболее чистый. Анализ соотношения встреченных здесь бентических инфузорий – индикаторов разных зон сапробности показал, что абсолютное большинство видов относилось к показателям бетамезосапробной (50 %) и бета-альфамезосапробной (40 %) зонам. Показатели более высокого органического загрязнения представители альфамезосапробной зоны составляли лишь 10 %.

Резюмируя вышеизложенное, можно сказать, что проведенный экологический анализ с использованием бентических инфузорий – индикаторов разных зон сапробности



показал, что, как и следовало ожидать, побережье промышленной зоны Сумгаита, несмотря на уменьшившийся в последние годы суммарный объем загрязнения, все еще остается сильно загрязненным участком побережья Каспийского моря.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Алекперов И.Х. 1992. Новая модификация импрегнации кинетома инфузорий протеинатом серебра. *Зоологический журнал*. 2: 130–133.
- Алекперов И.Х. 2005. Атлас свободноживущих инфузорий (Классы Kinetofragminophora, Colpodea, Olygohymenophora, Polyhymenophora). Баку: Борчалы. 310 с.
- Алекперов И.Х. 2012. Свободноживущие инфузории Азербайджана (экология, зоогеография, практическое значение). Баку: Элм. 520 с.
- Бурковский И.В. 1984. Экология свободноживущих инфузорий. М.: Изд-во Московского ун-та. 208 с.
- Alekperov I.Kh. 1997. Distributive Microzonality of Freshwater Ciliates in two Reservoirs of Azerbaijan. *Turkish Journal of Biology*. 21: 385–389.
- Bamforth S.S. 1963. Microhabitat and community structure as ecological factors for Protozoa. *In: Progress in Protistology*. Prague: Academic Press: 301–302.
- Chatton E., Lwoff A. 1930. Impregnation, par diffusion argentique, de l'infaciliature des Ciliesmarins et d'eaudoce, après fixation cytologique et sans dessiccation. *Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie*. 104: 834–836.
- Foissner W., Blatterer H., Berger H., Kohmann F. 1991. Taxonomische und ökologische Revision der Ciliaten des Saprobiensystems – Band I: Cyrtophorida, Oligotrichida, Hypotrichia, Colpodea. Informationsberichte des Bayer. Landesamtes für Wasserwirtschaft, Heft 1/91. 478 p.
- Foissner W., Blatterer H., Berger H., Kohmann F. 1992. Taxonomische und ökologische Revision der Ciliaten des Saprobiensystems – Band II: Peritrichia, Heterotrichida, Odonostomatida. Informationsberichte des Bayer. Landesamtes für Wasserwirtschaft, Heft 5/92. 502 p.
- Foissner W., Berger H., Schaumburg J. 1999. Identification and Ecology of Limnetic Plankton Ciliates. Informationsberichte des Bayer. Landesamtes für Wasserwirtschaft, Heft 3/99 793 p.

REFERENCES

- Alekperov I.Kh. 1992. New modification of the impregnation ciliates kinetome via silver proteinate. *Zoologicheskii zhurnal*. 2: 130–133 (in Russian).
- Alekperov I.Kh. 1997. Distributive Microzonality of Freshwater Ciliates in two Reservoirs of Azerbaijan. *Turkish Journal of Biology*. 21: 385–389.
- Alekperov I.Kh. 2005. Atlas svobodnozhivushchikh infuzoriy (Klassy Kinetofragminophora, Colpodea, Olygohymenophora, Polyhymenophora) [An Atlas of free-living Ciliates (Classes Kinetofragminophora, Colpodea, Olygohymenophora, Polyhymenophora)]. Baku: Borcali. 310 p. (in Russian).
- Alekperov I.Kh. 2012. Svobodnozhivushchie infuzorii Azerbaydzhana (ekologiya, zoogeografiya, prakticheskoe znachenie) [Free-Living Ciliates of Azerbaijan (Ecology, Zoogeography, Practical Importance)]. Baku: Elm. 520 p. (in Russian).
- Bamforth S.S. 1963. Microhabitat and community structure as ecological factors for Protozoa. *In: Progress in Protistology*. Prague: Academic Press: 301–302.
- Burkovskiy I.V. 1984. Ekologiya svobodnozhivushchikh infuzoriy [Ecology of of free-living Ciliates]. Moscow: Moscow University Press. 208 p. (in Russian).
- Chatton E., Lwoff A. 1930. Impregnation, par diffusion argentique, de l'infaciliature des Ciliesmarins et d'eaudoce, après fixation cytologique et sans dessiccation. *Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie*. 104: 834–836.
- Foissner W., Blatterer H., Berger H., Kohmann F. 1991. Taxonomische und ökologische Revision der Ciliaten des Saprobiensystems – Band I: Cyrtophorida, Oligotrichida, Hypotrichia, Colpodea. Informationsberichte des Bayer. Landesamtes für Wasserwirtschaft, Heft 1/91. 478 p.
- Foissner W., Blatterer H., Berger H., Kohmann F. 1992. Taxonomische und ökologische Revision der Ciliaten des Saprobiensystems – Band II: Peritrichia, Heterotrichida, Odonostomatida. Informationsberichte des Bayer. Landesamtes für Wasserwirtschaft, Heft 5/92. 502 p.
- Foissner W., Berger H., Schaumburg J. 1999. Identification and Ecology of Limnetic Plankton Ciliates. Informationsberichte des Bayer. Landesamtes für Wasserwirtschaft, Heft 3/99 793 p.



УДК 595.76 (479.24)

ФАУНА ВРЕДНЫХ ЖУКОВ-ЛИСТОЕДОВ
(COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE: CHRYSOMELINAE)
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА

THE FAUNA OF PEST CHRYSOMELINAE (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE)
OF NORTH-EASTERN PART OF AZERBAIJAN

Н.Б. Мирзоева, Г.И. Надирова

N.B. Mirzoeva, G.I. Nadirova

Институт зоологии НАН Азербайджана, Баку,
ул. А. Аббасова, 1128 квартал, 504 проезд, Баку AZ1073 Азербайджан
Institute of Zoology NAN,
A. Abbasov str., section 1128, passage 504, Baku AZ1073 Azerbaijan

Резюме. Впервые приводится аннотированный список жуков-листоедов подсемейства Chrysomelinae Куба-Хачмазской области Азербайджана. В результате исследований, проведенных в этой области, было выявлено 18 видов, среди которых 5 видов отмечаются впервые для Азербайджана и 4 вида для Куба-Хачмазской области. Кроме этого, отмечены такие вредители, как колорадский жук, мятный листоед, тополевый, 20-точечный, гречишный, капустный листоеды, которые наносят серьезный вред как лесным, так и огородным культурам.

Abstract. An annotated list of beetles of the subfamily Chrysomelinae of Kuba-Khachmaz Region of Azerbaijan is provided for the first time. In total 18 species were found, 5 of which are new records to Azerbaijan and 4 to Kuba-Khachmaz Region. Also, among these beetles such a serious pests were recorded as *Leptinotarsa decemlineata* Say, *Chrysolina menthastri* Suffr., *Chrysomela populi* L., *Chrysomela vigintipunctata* Scop., *Qastrophysa polygoni* L., *Phaedon cochleariae* F. which are harmful to both forest and agricultural ecosystems.

Methods. Collection of eggs, larvae, pupae and adults was carried out by examination of wild and cultivated plants, soil excavation as well as mowing a net for wild plants and trees. To determine leaf beetles used classification and nomenclature of prof. L.N. Medvedeva and prof. D.S. Shapiro.

Results. As a result of research conducted in Kuba-Khachmaz Region 18 species are recorded. To clarify the current state of fauna and nature of the propagation of leaf beetles injuring agricultural plants in the region, and to establish links with certain environmental conditions and rationalization measures against the most harmful species, the importance of finding the distribution of leaf beetles on individual habitats and on the basis of the materials give some data on the biological and ecological features in the territory of Kuba-Khachmaz Region.

Main conclusions. Leaf beetles registered for Kuba-Khachmaz Region of Azerbaijan belong to 8 genera and 18 species of the subfamily Chrysomelinae: 8 species of the genus *Chrysolina*, 2 species of *Chrysomela*, 1 species of *Colaphellus*, 2 species of *Entomoscelis*, 1 species of *Qastrophysa*, 2 species of *Phratora* and 2 species of *Phaedon*.

Among them, 3 species are recorded for the first time for the fauna of Azerbaijan and 4 species for the fauna of Kuba-Khachmaz Region.

Ключевые слова: Coleoptera, Chrysomelidae, Chrysomelinae, фауна, вредители, Куба-Хачмазская область, Азербайджан.

Key words: Coleoptera, Chrysomelidae, Chrysomelinae, fauna, pests, Kuba-Khachmaz Region, Azerbaijan.

ВВЕДЕНИЕ

Сельское и лесное хозяйство являются важным источником в экономике Азербайджана, и с каждым годом возрастает их роль в развитии народного хозяйства республики.

Изучение жуков-листоедов преследует не только познавательную цель, но и возможность выявления хозяйственного значения отдельных видов для исследуемой местности. Часто отдельные виды листоедов, встречающиеся вообще редко, при наличии подходящей кормовой базы и в годы благоприятных климатических условий могут интенсивно размножаться.

Знание фауны той или иной местности дает возможность точно установить вредные формы и изучить их биологию. Без сведений об их образе жизни и особенностях развития часто не представляется возможным своевременно предложить правильные мероприятия по борьбе с ними.



Изучение видового состава, биоэкологических особенностей, распространения листоедов и степени их заражаемости энтомофагами послужат основой для разработки научных основ мероприятий по улучшению экологического состояния и сохранению полезной фауны в биоценозах зерновых, плодовых, огородно-бахчевых, а также лесных насаждений.

Целью наших исследований было выявление видового состава и эколого-географического распространения листоедов, размещение их по ландшафтно-вертикальным поясам, выяснение трофических связей, выявление паразитов и хищников, а также разработка научных основ мероприятий защиты сельскохозяйственных культур и лесных насаждений от вредных листоедов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для данной статьи послужили сборы авторов и обследования природных районов северо-восточной части Азербайджана (Куба-Хачмазская область) во все сезоны года.

Во время экспедиций сбор яиц, личинок, куколок и имаго производился путем осмотра дикорастущих и культурных растений, почвенных раскопок, проводившихся в обследованных участках в шахматном порядке, размером 1 м² или 50 × 50 см до глубины 35 см, а также кошением сачком по дикорастущим растениям и деревьям. Часть собранных личинок фиксировалась в спирту, часть выкармливалась для изучения цикла развития. В природных и лабораторных условиях изучены время развития преимагинальных стадий, места и стадии зимовок, число генераций, кормовые растения, характер повреждений, число возрастов, плотность, зимующие запасы, влияние экологических факторов на развитие жуков-листоедов, а также паразиты и хищники, регулирующие их численность в природе. Численность вредителей установилась отдельно на каждом участке плодового сада, огорода, леса. Наблюдения проводились по диагонали участка в небольших массивах на каждом пятом дереве, в больших массивах на каждом десятом дереве. Учет проводили со всех сторон дерева и на средней части кроны, учитывали количество личинок, а также число кладок. Для установления отрицательного хозяйственного значения вредителя определяли процент средней поврежденности листьев на дереве.

На стационарных участках сбор материала, учет численности вредителей и процент поражаемости их паразитами вели следующим образом: на каждом участке выделяли по 3 дерева (яблони, сливы, алычи, ивы, тополя, орешника, ольхи, карагача и др.) и на каждом из них по 5 веток (4 по краям, 1 в середине).

Во время учета на них подсчитывались все яйца, личинки и куколки вредителей для установления степени поражаемости их паразитами. Кроме этого, выявлялась динамика численности вредных видов, после чего делались прогнозы относительно степени их вредоносности в следующем поколении.

Для выяснения связи паразитов и хищников с цветущей растительностью в качестве основного метода учета использовали маршрутный способ вылова их с помощью сачка и эксгаустера. Количественные учеты проводились через каждые 3–5 дней. Для выяснения продолжительности жизни паразитов их помещали в колбы Эрленмейера и ежедневно подкармливали 20%-м сахарным сиропом.

Для определения жуков использовалась работа Медведева и Шапиро (1965).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследований, проведенных в Куба-Хачмазской природной области (2010–2013) зарегистрировано 136 видов жуков-листоедов, относящихся к 10 подсемействам и 42 родам.

Для уточнения современного состояния фауны и характера распространения жуков-листоедов, вредящих сельскохозяйственным культурам данного региона, а также для установления их связи с определенными экологическими условиями и рационализации



мероприятий по борьбе с наиболее вредными видами важное значение имеет выяснение распределения жуков-листоедов на отдельных стациях, и на основе полученных материалов приведение некоторых данных по биоэкологическим особенностям на территории Куба-Хачмазской природной области.

В статье приводится список видов подсемейства Chrysomelinae, широко распространенных в Азербайджане и являющихся вредителями сельскохозяйственных культур и плодово-лесных пород. Виды, впервые указанные для фауны Азербайджана, отмечены одной звездочкой, для фауны Куба-Хачмазской области – двумя звездочками.

Leptinotarsa decemlineata Say

Карантинный вредитель. Впервые завезен из Америки в начале 1960 года в Азербайджан в Куба-Хачмазскую область, затем постепенно распространился по всем районам. Колорадский жук типичный олигофаг, питается пасленовыми культурами. Наиболее излюбленным является картофель.

После дополнительного питания жуки приступают к спариванию, через 5–10 дней к откладке яиц. Яйца обычно откладываются на листья, иногда на сорняки и даже на комочки почвы.

Потенциальная плодовитость колорадского жука высокая. Так, в Кусарском районе при изучении плодовитости перезимовавших самок установили, что при питании листьями картофеля плодовитость в среднем составила 700 яиц, листьями баклажанов 300, а томатов 140 яиц на каждую особь. В природе развитие личинок длится 24–30 дней, в лабораторных условиях 20–24 дня. Через 2–3 недели появляются жуки второго поколения. Таким образом, полный цикл развития колорадского жука проходит в среднем в течение 25–35 дней. В году 2–3 поколения.

При изучении биологии этого вредителя нами было выявлено большое количество паразитов и хищников, которые регулируют численность колорадского жука, это следующие виды: *Bracon fumenifer* Thoms., *Enlophus chrysomelae* Hees., *Tetrastichus asparagi* Grav., *Meigenia basignata* Mg., *Carabus auratus* L. и др.

Распространение: Палеарктика.

*****Chrysolina coerulea* Ol.**

Впервые отмечен нами 30.V.2014, на мяте, в Кубинском районе.

Распространение: Европа, Турция, Кавказ.

*****Chrysolina cuprina* Duft.**

Впервые отмечен нами в Кубинском районе, на высоте 1300 м н.у.м., на клевере.

Распространение: Палеарктика.

Chrysolina polita L.

Этот вид впервые отмечен в Закаталах Мирзоевой (1975). Нами в июле 2013 года отмечен в Хачмазском районе, в плодовых садах и на лесных полянах. Кормовыми растениями являются мята лекарственная, зюзник, Melissa лекарственная, иногда шалфей, душица и др. В году 2 поколения.

Распространение: Европа, Кавказ, Средняя Азия, Сибирь.

Chrysolina menthastri Suffr.

Впервые отмечен Радде (Radde, 1886) в Талыше. Мятный листоед широко распространен в Азербайджане, в том числе и в Куба-Хачмазской области. Кормовым растением является мята. Массовое присутствие на мяте наблюдается с мая по сентябрь. На листьях мяты выявлены следующие паразиты и хищники: *Bethylus* sp., *Meigenia mutabilis* Fall., *Colosoma sycophanta* L., *Adalia bipunctata* L., *Chrysopa septempunctata* Wesm. и др.



Распространение: Средняя и Южная Европа, Кавказ, Средняя Азия, Сибирь.

Chrysolina limbata L.

Впервые отмечен в Нахичевани в 1933 году. Нами в 2012–2013 годах в Куба-Хачмазской области отмечен на подорожнике и полыни. Цикл развития моновольтинный.

Распространение: Кавказ, Средняя Азия, Сибирь.

Chrysolina violacea Mull.

В Азербайджане впервые зарегистрирован В.И. Виновским в Гяндже. Нами в Кубе в 2012 году. Лёт жука в мае – сентябре. Живет на разнотравье.

Распространение: Турция, Кавказ, Туркмения.

Chrysolina fastuosa Scop.

В Азербайджана впервые наден Н.Б. Мирзоевой, в 2012 году нами в Гусарском и Хачмазском районах на губоцветных, разных видах крапивы, мелиссы, мяты лекарственной. В году одно поколение.

Распространение: Европа, Кавказ, Малая Азия, Средняя Азия.

Chrysomela populi L.

Впервые для Азербайджана отмечен Самедовым (1963). Мы 2010–2013 году неоднократно отмечали этого вредителя на тополе, иногда на иве. В году 2–3 поколения. Из паразитов и хищников можно отметить *Enluphus* sp., *Tetrastichus* sp., *Meygenta basignata* Mg., *M. incana* Fll., *Calosoma ingnisitor* L. и др.

Распространение: Средняя и Восточная Европа, Балканы, Италия, Турция, Кавказ.

Chrysomela vigintipunctata Scop.

Впервые Богачов (1934) отметил этот вид в Ленкорани, затем Мирзоева (1978) в Балаканском районе. Был отмечен в 2013 году в Кусарском и Хачмазском районах на иве и тополе. Как и тополевый листоед, этот вид также является серьезным вредителем, паразиты и хищники те же: *Enluphus* sp., *Tetrastichus* sp., *Meygenta basignata* Mg., *M. incana* Fll., *Calosoma ingnisitor* L.

Распространение: Средняя и Южная Европа, Кавказ, Средняя Азия, Сибирь.

**Colaphellus apicalis* Fald.

Этот вид впервые для Азербайджана найден в Хачмазском районе в июле 2013 года на крестоцветных растениях.

Распространение: Кавказ, Малая и Средняя Азия, Сибирь.

**Entomoscelis orientalis* Motsch.

В мае 2012 года найден нами в Сиязянском районе на капусте, щавле, гречишнике.

Распространение: Балканы, юг России, Кавказ, Иран.

Entomoscelis adonidis Pall.

Впервые найден нами в Шабранском районе в мае 2012 года, в Кубинском районе в июне 2013 года на рапсе, капусте, бураке и на листьях диких крестоцветных.

Нами на личинках отмечены *Coccinella septempunctata* L., жужелица *Calosoma ingusitor* L., клещ рода *Ixodea*, муха-тахина из рода *Meigenia*.

Распространение: Палеарктика.



Qastrophys apolygoni L.

Впервые отмечен Менетрие (1832) в Ленкорани, затем найден Н.Б. Мирзоевой в 1971 году в Закаталах. В 2011–2013 годах нами найден во всех районах Куба-Хачмазской области. Жуки встречаются в апреле – августе на сельскохозяйственных растениях. На листьях отмечены *Meigenia incana* Fll., *Carabus violaceus* L.

Распространение: Палеарктика.

**Phratora laticollis* Suffr.

Впервые отмечен нами для фауны Азербайджана в Хачмазском районе в июне 2013 года на зонтичных.

Распространение: Средняя и Южная Европа, Кавказ, Иран.

**Phratora vulgatissima* L.

Впервые найден нами в мае 2011 года в Хачмазском и Сиязском районах, на листьях тополя.

Распространение: Кавказ, Малая Азия, Сибирь.

***Phaedon subtilis* Wse.

Впервые найден нами в марте 2012 года в Хачмазском районе на листьях капусты.

Распространение: Кавказ, Средняя Азия, Казахстан.

Phaedon cochleariae F.

Впервые отмечен Радде (1899) в Ленкорани, в 1969 году найден в Кубе Н.Б. Мирзоевой. Нами этот вид собран в мае 2010 года в Шабранском районе, в июле 2011 года в Гусарском районе на листьях капусты, редьки.

В снижении численности этого вредителя участвуют *Brachymeria internudia* L., *Meigenia incana* Fll., *Lebia granis* Hentz., *Adonia variegata* Gz., *Zicrona coerulea* L., *Formica rufa* F. и др.

Распространение: Европа, Кавказ, Средняя Азия, Казахстан, Япония.

Зарегистрированные в Куба-Хачмазской области Азербайджана жуки-листоеды относятся к 8 родам и 18 видам подсемейства Chrysomelinae. К роду *Chrysolina* относится 8 видов, к роду *Chrysomela* – 2 вида, *Colaphellus* – 1, *Entomoscelis* – 2, *Qastrophysa* – 1, *Phratora* – 2, *Phaedon* – 2 вида.

В дальнейших работах запланировано детальное исследование и обработка материалов по другим подсемействам жуков-листоедов Куба-Хачмазской области Азербайджана.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Богачёв А.В. 1934. Материалы к познанию фауны жуков Апшеронского полуострова. *Труды Азербайджанского отделения Закавказского филиала АН СССР*. 7: 14–71.
- Медведев Л.Н., Шапиро Д.С. 1965. Сем. Chrysomelidae – Листоеды. В кн.: *Определитель насекомых европейской части СССР*. Т. 2. Жесткокрылые и веерокрылые. М.–Л.: Наука: 419–451.
- Мирзоева Н.Б. 1978. Материалы к изучению дендрофильных листоедов Азербайджана. *Известия АН Азербайджанской ССР*. 2: 61–65.
- Радде Г.И. 1899. Коллекции Кавказского музея. Т. 1. Зоология. Тифлис: Типография канцелярии главноначальствующего гражданского частию на Кавказе. 520 с.
- Самедов Н.Г. 1963. Фауна и биология жуков, вредящих сельскохозяйственным культурам в Азербайджане. Баку: Изд-во АН АЗССР. 384 с.
- Ménétrières E. 1832. Catalogue raisonné des objets de zoologie recueillis dans un voyage au Caucase et jusqu'aux frontières actuelles de la Perse entrepris par l'ordre de S. M. l'Empereur. Académie des Sciences St.-Pétersbourg. xxxiii + 272 + iv + (1).
- Radde G. 1886. Fauna und Flora südwestliche Caspi-Gebiet. Wissenschaftliche Beiträge zu den Riesen an der persischen-russischen Grenze. Leipzig: F.A. Brockhaus. 425 p.



REFERENCE

- Bogachev A.V. 1934. Materials to the knowledge of beetles of the Apsheron Peninsula. *Trudy Azerbaydzhanskogo otdeleniya Zakavkazskogo filiala AN SSSR*. 7: 14–71 (in Russian).
- Medvedev L.N., Shapiro D.S. 1965. Family Chrysomelidae, leaf beetles. In: *Opredelitel' nasekomykh evropeyskoy chasti SSSR*. T. 2. Zhestkokrylye i veerokrylye [Keys to the insects of the European part of the USSR. Vol. 2. Coleoptera and Strepsiptera]. Moscow – Leningrad: Nauka: 419–451 (in Russian).
- Ménétrières E. 1832. Catalogue raisonné des objets de zoologie recueillis dans un voyage au Caucase et jusqu'aux frontières actuelles de la Perse entrepris par l'ordre de S. M. l'Empereur. Académie des Sciences St.-Pétersbourg. xxxiii + 272 + iv + (1).
- Mirzoeva N.B. 1978. Materials to the study of dendrophilous leaf beetles of Azerbaijan. *Izvestiya AN Azerbaydzhanskoy SSR*. 2: 61–65 (in Russian).
- Radde G. 1886. Fauna und Flora südwestliche Caspi-Gebiet. Wissenschaftliche Beiträge zu den Riesen an der persischen-russischen Grenze. Leipzig: F.A. Brockhaus. 425 p.
- Radde G.I. 1899. Kollektii Kavkazskago muzeya. T. 1. Zoologiya [Caucasian Museum Collections. Vol. 1. Zoology]. Tiflis: 520 p. (in Russian).
- Samedov N.G. 1963. Fauna i biologiya zhukov, vredyashchikh sel'skokhozyaystvennym kul'turam v Azerbaydzhane. [Fauna and biology of beetles injuring plants in Azerbaijan]. Baku: Academy of Sciences of Azerbaijan SSR Publ.: 181–218 (in Russian).



УДК 595.44(479)

ПАУКИ (ARANEI) В НАПОЧВЕННОЙ МЕЗОФАУНЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

SPIDERS (ARANEI) IN HERPETOBIONT MESOFAUNA OF THE NORTHWEST CAUCASUS

А.В. Пономарёв¹, Ю.А. Чумаченко²
A.V. Ponomarev¹, Yu.A. Chumachenko²

¹Институт аридных зон ЮНЦ РАН, пр. Чехова, 41, Ростов-на-Дону 344006 Россия

²Кавказский государственный биосферный заповедник, ул. Советская, 187, Майкоп 385000 Россия

¹Institute of Arid Zones, Southern Scientific Centre RAS, Chekhov str., 41, Rostov-on-Don 344006 Russia

²Caucasian State Biosphere Reserve Sovetskaya str., 187, Maykop 385000 Russia

Резюме. Приводятся результаты обследования напочвенной аранеофауны Северо-Западного Кавказа в пределах кордона «Гузери́плъ» Кавказского биосферного заповедника (Республика Адыгея). Исследования проводились в буко-пихтарнике, парковом кленовнике и на субальпийском лугу в градиенте высот 1000–1820 м над уровнем моря. Выявлено 100 видов пауков из 19 семейств. В видовом составе явно преобладают Linyphiidae. Наибольшим таксономическим разнообразием отличается аранеофауна субальпийского луга (54 вида, 14 семейств). В буко-пихтарнике выявлено 45 видов пауков из 16 семейств, в кленовнике – 24 вида из 7 семейств. Специфичность напочвенной аранеофауны в различных типах растительных сообществ очень высокая.

Abstract. Aim. We discussed in previous work a herpetobiont fauna of arachnids (Arachnida) from the isolated yew-boxwood wood, located in the Caucasian State Biosphere Reserve, 20 km near Sochi (Ponomarev, Chumachenko, 2007). The aim of the paper is to summarize available data about herpetobiont araneofauna of the Northwest Caucasus.

Location. Republic of Adygea, Russia.

Methods. Material was collected in 2009 on north macroslope of Main Caucasian Ridge within the territory of the Caucasian State Biosphere Reserve between 1000–1820 m. The following plant communities are studied: beech-silver fir (association *Abieti-Fagetion orientalis* Korotkov et Belonovskaya 1987), maple forest (association *Petasito albae-Abietetum nordmannianae* subassociation *Aceretosum trautvetteri* Francuzov 2006), subalpine meadow (association *Poa longifolia* – *Calamagrostietum arundinaceae* Semagina, 1992). Soil traps were used for collection of spiders.

Results and main conclusions. During the period of study 100 species of spiders from 19 families are registered. Most diverse araneofauna of subalpine meadows includes 54 species belonging to 14 families. The least diverse araneofauna is in maple forest (24 species of 7 families). In beech-silver fir includes 45 species of 16 families of spiders. Only 3 species (*Pireneitega ovtchinnikovi*, *Cybaeus abchasicus*, *Tenuiphantes mendei*) were found in all surveyed habitats. These 3 species clearly tend to forest habitats. Herpetobiont araneofauna of the Northwest Caucasus characterized by high taxonomic diversity with clear predominance of representatives of the family Linyphiidae. Specificity of araneofauna in different types of plant communities is high.

Ключевые слова: пауки, напочвенная мезофауна, Северо-Западный Кавказ.

Key words: spiders, herpetobiont mesofauna, Northwest Caucasus.

ВВЕДЕНИЕ

Ранее (Пономарёв, Чумаченко, 2007) мы обсуждали напочвенную фауну паукообразных (Arachnida) тисо-самшитовой рощи, изолированного участка Кавказского государственного биосферного заповедника (далее – Кавказский заповедник), расположенного в 20 км от Сочи. В данной статье приводятся результаты наших исследований паукообразных напочвенной мезофауны северо-западного отдела Кавказского заповедника. Исследования проводились в Майкопском районе Республики Адыгея в окрестностях кордона «Гузери́плъ».

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Сбор материала проводился на северном макросклоне Главного Кавказского хребта в пределах территории Кавказского государственного природного биосферного заповедника. Изучаемая территория представляет собой сложное орографическое строение, охватывая почти полный профиль высотных природных ландшафтов, характерных для Северо-Западного Кавказа. Пробные площадки, на которых ставились почвенные ло-



вушки, были расположены на довольно пологих участках склонов и могут характеризоваться как коренные, нетронутые человеком, экосистемы.

Материал был собран в период с начала мая до середины октября 2009 года с помощью почвенных ловушек. В качестве таких ловушек использовали пластмассовые стаканы объемом 0,5 л, в которые добавляли фиксирующую жидкость – 4%-й раствор формальдегида. Почвенные ловушки были установлены на четырех участках, которые характеризовались различными типами фитоценозов. На каждом участке было выставлено по 10 ловушек.

Исследования проводились в следующих растительных сообществах: буко-пихтарник (асс. *Abieti-Fagetum orientalis* Korotkov et Belonovskaya, 1987), парковый кленовник (асс. *Petasito albae-Abietetum nordmannianae* субасс. *aceretosum trautvetteri* Francuzov, 2006), субальпийский луг (асс. *Poa longifolii* – *Calamagrostietum arundinaceae* Semagina, 1992).

Бук-пихтарник ожиново-папоротниковый (разнотравный). Площадка расположена на высоте 1000 м н.у.м. (3-й км дороги кордон «Гузерибль» – хребет Пастбище Абаго). Состав древостоя: 6Пх3Бк1Г, полнота 0,8, сомкнутость крон 0,7, Н_{ср} 22,5 м, D_{ср} 28 см. Напочвенный покров – рододендрон понтийский *Rhododendron ponticum*, ежевика кавказская *Rubus caucasicus*, кочедыжник женский *Athyrium filix-femina*, щитовник мужской *Dryopteris filix-mas*, овсяница горная *Festuca drymeja*, крапива двудомная *Urtica dioica*, зубянка пятилистная *Dentaria quinquefolia* и др. Почва: горно-лесная бурая мощная среднесуглинистая среднещербнистая на элюво-делювии аспидного сланца.

Бук-пихтарник среднетравно-овсяницевоый (мертвопокровный). Площадка расположена на высоте 1000 м н.у.м. (3-й км дороги кордон «Гузерибль» – хребет Пастбище Абаго). Состав древостоя: 6Пх4Бк, полнота 0,8, сомкнутость крон 0,9, Н_{ср} 18 м, D_{ср} 25 см. Травяной покров с доминированием горной овсяницы распределен пятнами с общим проективным покрытием около 15 %. Почва: горно-лесная бурая среднесуглинистая среднещербнистая на элюво-делювии аспидного сланца.

Кленовник крупнотравный. Площадка заложена на высоте 1770 м н.у.м. (северо-западный склон хребта Пастбище Абаго). Состав древостоя: 10Кл, полнота 0,4, сомкнутость крон 0,5, Н_{ср} 7–9 м, D_{ср} 20 см. Травяной покров высокий (до 50–60 см высотой), сплошной, с преобладанием щитовника мужского, кочедыжника женского, белокопытника *Petasites albus*. Из кустарников встречаются единичные экземпляры смородины *Ribes biebersteinii*, волчьего лыка *Daphne mezereum* и малины *Rubus idaeus*. Почва: горно-лесная бурая мощная тяжелосуглинистая среднещербнистая на элюво-делювии аспидного сланца.

Разнотравно-злаковый субальпийский луг. Площадка расположена в субальпийском поясе хребта Пастбище Абаго на высоте 1820 м н.у.м. Относится к ассоциации *Poa longifolii* – *Calamagrostietum arundinaceae* (Семагина, 1992). Общее проективное покрытие 100 %. Высота травостоя 50–60 см. Задернение полное, дерн мощный. Общее количество сосудистых растений – 75 видов на 200 м². Среди сосудистых растений доминируют: вейник тростниковый *Calamagrostis arundinacea*, овсяница Воронова *Festuca woronowii*, чистец крупноцветковый *Betonica macrantha*, герань лесная *Geranium sylvaticum*, костер пестрый *Bromopsis variegata*, овсец аджарский *Helictotrichon adzharicum*, овсяница овечья *Festuca ovina*, ветреница пучковатая *Anemone fasciculata*, володушка многолистная *Vupleurum polyphyllum*, горец мясо-красный *Polygonum carneum*, горечавка семираздельная *Gentiana septemfida*, вероника горечавковидная *Veronica gentianoides*, лапчатка прямая *Potentilla erecta*, брусника *Vaccinium vitis-idaea*, круциата гладконогая *Cruciata laevipes*, жабрица альпийская *Seseli alpinum*. Почва: горно-луговая субальпийская среднесуглинистая среднесуглинистая сильнощербнистая на элюво-делювии аспидного сланца.

За время исследования было накоплено 10000 ловушко-суток, в результате чего было отловлено 13996 особей паукообразных (без клещей), относящихся к 3 отрядам: сенокосцы (Opiliones) – 10275 особей; ложноскорпионы (Pseudoscorpiones) – 1 особь; пауки (Aranei) – 3720 особей. К настоящему времени до вида определены пауки. Материал по паукам хранится в личной коллекции А.В. Пономарёва (Ростовская обл., ст-ца Раздорская).



ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Особенности фауны пауков. Всего за период исследования на участке от кордона «Гузерицк» до хребта Пастбище Абаго зарегистрировано 100 видов пауков из 19 семейств (табл. 1). По числу видов аранеофауна северо-западного участка Кавказского заповедника более чем в 2 раза превосходит таковую Хостинского участка (тисо-самшитовая роща), где было выявлено 48 видов, однако число семейств оказалось меньше (Пономарёв, Чумаченко, 2007). Не обнаружены представители семейств Corinnidae, Leptonetidae, Mimetidae, Nemesiidae, Nesticidae, Pholcidae, но выявлены Cybaeidae, Liocranidae, Philodromidae, Tetragnathidae, Zoridae, не обнаруженные в тисо-самшитовой роще. Как и в тисо-самшитовой роще, в видовом составе явно преобладают Linyphiidae (49 видов, или 49 %); в тисо-самшитовой роще 14 видов, или 29 %, видового состава. Разнообразнее представлены Gnaphosidae (8 видов), Lycosidae (10 видов) и Thomisidae (5 видов). Такие отличия в первую очередь связаны с более разнообразными ландшафтными (поясными) условиями: буко-пихтарник, кленовик, субальпика. Это подтверждается значительным отличием в составе аранеофауны фитоценозов исследуемой территории.

Как видно из таблицы 1, видовой состав обследованных биотопов имеет ряд существенных различий. Всего 3 вида (*Pireneitega ovtchinnikovi*, *Cybaeus abchasicus*, *Tenuiphantes mengei*) отмечено во всех обследованных биотопах, причем все они явно тяготеют к лесным местообитаниям.

Наиболее разнообразна аранеофауна субальпийского луга (1820 м н.у.м.), где выявлено 54 вида пауков из 14 семейств. В напочвенной аранеофауне субальпика не обнаружены виды из семейств Amaurobiidae, Dictynidae, Dysderidae, Liocranidae, Segestriidae, встречающиеся в других обследованных растительных сообществах. Только в субальпике обнаружены 7 видов Gnaphosidae, 7 видов Lycosidae, 17 видов Linyphiidae, 4 вида Thomisidae (табл. 1) и еще 7 видов (*Araneus quadratus*, *Clubiona trivialis*, *Tibellus oblongus*, *Sitticus goricus*, *Metellina segmentata*, *Steatoda bipunctata*, *Zora silvestris*) из других семейств, что составляет 77,8 % видового состава пауков этого биотопа. Доминируют Lycosidae: *Alopecosa pulverulenta*, *Pardosa buchari* и *P. tasevi*.

Таблица 1

Распределение напочвенной арахнофауны по растительным сообществам Северо-Западного Кавказа

Таксоны	Растительные сообщества			
	буко-пихтарник		кленовник	Субальпийский луг
	разнотравный	мертвопокровный		
OPILIONES	2189	1702	5422	962
Pseudoscorpiones			1	
Aranei, из них:	861	705	293	1861
<i>Tegenaria abchastica</i> Charitonov, 1941		3♂		
<i>Tegenaria</i> sp.	1♂, 1♀	3♂, 1♀		
<i>Tegenaria</i> sp.		2juv		
<i>Pireneitega ovtchinnikovi</i> Kovblyuk, Kastygina, Marusik et Ponomarev, 2013	12♂, 1♀, 5 juv.	35♂, 5♀, 15juv.	10♂, 4♀, 3juv	1♂, 1♀, 2 juv.
<i>Amaurobius antipovae</i> Marusik et Kovblyuk, 2004	3♂	13♂, 3♀		
<i>Amaurobius fenestralis</i> (Ström, 1768)			3♂	
<i>Amaurobius</i> sp.		3juv		
<i>Araneus quadratus</i> Clerck, 1758				2♀
<i>Araneus</i> sp.			1juv.	2 juv.
<i>Clubiona lutescens</i> Westring, 1851	3♂, 2♀			



<i>Clubiona trivialis</i> C.L. Koch, 1843				1 ♀
<i>Clubiona</i> sp.	1 juv.			
<i>Cybaeus abchasicus</i> Charitonov, 1947	148 ♂, 23 ♀, 20 juv.	60 ♂, 1 ♀, 6 juv.	32 ♂, 10 ♀, 11 juv.	1 ♂
<i>Lathys humilis</i> (Blackwall, 1855)		1 ♂	1 ♀	
<i>Dysdera dunini</i> Deeleman-Reinhold, 1988	18 ♂, 29 ♀	8 ♂, 10 ♀		
<i>Dysdera martensi</i> Dunin, 1991	1 ♀			
<i>Dysdera</i> sp.	94 juv.	19 juv.		
<i>Harpactea caucasia</i> (Kulczyński, 1895)	1 ♂			
<i>Harpactea logunovi</i> Dunin, 1992	9 ♂, 11 ♀	49 ♂, 24 ♀		
<i>Harpactea</i> sp.	40 juv.	56 juv.		
<i>Drassodes pubescens</i> (Thorell, 1856)				56 ♂, 11 ♀, 6 juv.
<i>Drassyllus pusillus</i> (C.L. Koch, 1833)				15 ♂, 20 ♀
<i>Drassyllus</i> sp.	1 juv.			5 juv.
<i>Haplodrassus minor</i> (O. Pickard-Cambridge, 1879)				1 ♂
<i>Haplodrassus signifer</i> (C.L. Koch, 1839)				5 ♂
<i>Haplodrassus</i> sp.				1 juv.
<i>Micaria formicaria</i> (Sundevall, 1831)				1 ♂
<i>Micaria pulicaria</i> (Sundevall, 1831)				8 ♂, 13 ♀, 3 juv.
<i>Micaria</i> sp.				3 juv.
<i>Zelotes gracilis</i> (Canestrini, 1868)				1 ♀
<i>Zelotes khostensis</i> Kovblyuk et Ponomarev, 2008	1 ♀			
<i>Zelotes</i> sp.	3 juv.		1 juv.	
<i>Cryphoeca thaleri</i> Wunderlich, 1995			45 ♂, 3 ♀, 2 juv.	1 ♀
<i>Hahnia</i> sp.		2 ♂		
<i>Agyneta beata</i> (O. Picard-Cambridge, 1906)				4 ♂
<i>Agyneta conigera</i> (O. Pickard-Cambridge, 1863)			5 ♂, 18 ♀	
<i>Agyneta mollis</i> (O. Pickard-Cambridge, 1871)				1 ♂
<i>Agyneta ramosa</i> Jackson, 1912			1 ♂	
<i>Agyneta rurestris</i> (C.L. Koch, 1836)				12 ♂, 21 ♀
<i>Asthenargus caucasicus</i> Tanasevitch, 1987				7 ♂
<i>Bathyphantes gracilis</i> (Blackwall, 1841)				1 ♂, 2 ♀
<i>Bolyphantes alticeps</i> (Sundevall, 1832)				1 ♀
<i>Centromerus concinus</i> (Thorell, 1875)				10 ♂, 22 ♀, 1 juv.
<i>Centromerus minor</i> Tanasevitch, 1990	1 ♂	2 ♂		
<i>Centromerus sylvaticus</i> (Blackwall, 1841)				1 ♀
<i>Ceratinella brevipes</i> (Westring, 1851)			1 ♂, 3 ♀,	
<i>Ceratinella brevis</i> (Wider, 1834)	6 ♂	43 ♂, 5 ♀		
<i>Ceratinella scabrosa</i> (O. Pickard-Cambridge, 1871)	2 ♂	1 ♂		1 ♂
<i>Dicymbium nigrum</i> (Blackwall, 1834)				1 ♂, 1 ♀
<i>Diplocephalus latifrons</i> (O. Pickard-			9 ♂, 12 ♀	



Cambridge, 1863)				
<i>Diplostyla concolor</i> (Wider, 1834)	5♂, 10♀	1♂, 1♀		
<i>Drapetisca socialis</i> (Sundevall, 1833)		1 juv.♂		
<i>Gongyliellum orduense</i> Wunderlich, 1995	1♂			
<i>Gongyliellum vivum</i> (O. Pickard-Cambridge, 1875)	8♂, 4♀	1♂	2♂	
<i>Hypomma cornutum</i> (Blackwall, 1833)				1♂
<i>Incestophantes amotus</i> (Tanasevitch, 1990)				3♂, 4♀, 1 juv.
<i>Mansuphantes ovalis</i> (Tanasevitch, 1987)	1♀	4♀	2♂	
<i>Macrargus carpenteri</i> (O. Pickard-Cambridge, 1894)				1♂
<i>Micrargus herbigradus</i> (Blackwall, 1854)	6♂, 4♀		30♂, 2♀	
<i>Micrargus subaequalis</i> (Westring, 1851)				1♂, 1♀
<i>Microneta viaria</i> (Blackwall, 1841)	19♂, 4♀	11♂, 1♀		
<i>Nerienne peltata</i> (Wider, 1834)	1♀		1♀	
<i>Palliduphantes khobarum</i> (Charitonov, 1947)			1♂, 1♀	
<i>Palliduphantes pillichi</i> (Kulczyński, 1915)				2♂
<i>Panamomops fedotovi</i> (Charitonov, 1937)				2♀
<i>Panamomops sulcifrons</i> (Wider, 1834)				9♂, 2♀
<i>Peponocranium orbiculatum</i> (O. Pickard-Cambridge, 1882)				5♂, 1♀
<i>Pocadicnemis pumila</i> (Blackwall, 1841)	1♂			1♀
<i>Porrhomma lativela</i> Tretzel, 1956		1♂		
<i>Porrhomma microphthalmum</i> (O. Pickard-Cambridge, 1871)		1♀		
<i>Porrhomma pygmaeum</i> (Blackwall, 1834)	1♂	11♂, 5♀		1♂
<i>Sintula corniger</i> (Blackwall, 1856)	2♂			4♂, 1♀
<i>Stemonyphantes agnatus</i> Tanasevitch, 1990	4♂, 3♀, 1 juv.	4♂, 16♀, 20 juv.		
<i>Tenuiphantes aequalis</i> Tanasevitch, 1987			11♂, 7♀	
<i>Tenuiphantes improbulus</i> Simon, 1929			5♀	
<i>Tenuiphantes mengei</i> (Kulczyński, 1887)	70♂, 183♀, 16 juv.	36♂, 74♀, 31 juv.	2♂	1♂
<i>Tenuiphantes teberdaensis</i> Tanasevitch, 2010	1♂	4♀	10♂, 8♀	
<i>Tenuiphantes tenuis</i> (Blackwall, 1852)			3♀	1♂, 1♀
<i>Troglohyphantes charitonovi</i> Tanasevitch, 1987	1♂		1♂	
<i>Troglohyphantes</i> sp.			1♀	
<i>Walckenaeria atrotibialis</i> O. Pickard-Cambridge, 1878		1♀		
Erigoninae gen. sp. 1	2♀			
Erigoninae gen. sp. 2		9♂		
Linyphiidae	26 juv.	53 juv.	26 juv.	12 juv.
Liocranidae gen. sp.		1♀		
<i>Alopecosa pulverulenta</i> (Clerck, 1758)				285♂, 108♀
<i>Alopecosa</i> sp.	3 juv.			26 juv.



<i>Aulonia albimana</i> (Walckenaer, 1805)				3♂
<i>Pardosa buchari</i> Ovtsharenko, 1979			1♂	112♂, 97♀
<i>Pardosa caucasica</i> Ovtsharenko, 1979	1♂, 1♀		10♂	7♂, 2♀
<i>Pardosa incerta</i> Nosek, 1905				5♂, 1♀
<i>Pardosa tasevi</i> Buchar, 1968				371♂, 354♀
<i>Pardosa</i> sp.				1♀
<i>Pardosa</i> sp.			1 juv.	60 juv.
<i>Trochosa cachetiensis</i> Mcheidze, 1997	29♂, 5♀	31♂, 1♀		
<i>Trochosa terricola</i> Thorell, 1856				15♂, 3♀
<i>Trochosa</i> sp.	3 juv.	3 juv.		28 juv.
<i>Xerolycosa miniata</i> (C.L. Koch, 1834)				3♂, 1♀
<i>Philodromus aureolus</i> (Clerck, 1758)		1♂		
<i>Philodromus collinus</i> C.L. Koch, 1835		1♂		
<i>Philodromus</i> sp.			1 juv.	1 juv.
<i>Tibellus oblongus</i> (Walckenaer, 1802)				1♂
<i>Sitticus goricus</i> Ovtsharenko, 1978				3♂, 3♀
<i>Sitticus</i> sp.				1juv
<i>Segestria senoculata</i> (Linnaeus, 1758)		1♂, 1juv		
<i>Metellina segmentata</i> (Clerck, 1758)				1♀
<i>Metellina</i> sp.		1juv		
<i>Robertus mediterraneus</i> Eskov, 1987		1♂		
<i>Robertus</i> sp.		1juv		
<i>Steatoda bipunctata</i> (Linnaeus, 1758)				1♀
<i>Theridion varians</i> (Hahn, 1833)	1♀			
<i>Theridiidae</i> gen. sp.				1 juv.
<i>Ozyptila trux</i> (Blackwall, 1846)				13♂, 9♀
<i>Ozyptila</i> sp.				4 juv.
<i>Xysticus gallicus</i> Simon, 1875				1♂
<i>Xysticus lineatus</i> (Westring, 1851)				26♂, 4♀
<i>Xysticus spasskyi</i> Utotschkin, 1968			1♀	1♂
<i>Xysticus</i> sp.				1♀
<i>Xysticus</i> sp.	1juv			5 juv.
<i>Zora silvestris</i> Kulczyński, 1897				2♂
<i>Zora spinimana</i> (Sundevall, 1832)	6♂	5♂, 1♀		

Среди лесных биотопов наименее разнообразна аранеофауна кленовника. Здесь отмечено всего 24 вида из 7 семейств (табл. 1). Однако специфичность фауны довольно высокая: 9 видов (*Amaurobius fenestralis*, *Agyneta conigera*, *A. ramosa*, *Ceratinella brevipes*, *Diplocephalus latifrons*, *Palliduphantes khobarum*, *Tenuiphantes aequalis*, *T. improbulus*, *Troglohyphantes* sp.) выявлены только в этом биотопе. К доминирующим можно отнести *Cybaeus abchasicus*, *Cryphoea thaleri*, *Micrargus herbigradus*.

В буко-пихтарнике зарегистрировано 45 видов из 16 семейств. Только в буко-пихтарнике встречены все виды из семейства *Dysderidae*, 12 видов *Linyphiidae* (табл. 1), а также еще 14 видов (*Tegenaria abchastica*, *Tegenaria* sp., *Amaurobius antipovae*, *Clubiona lutescens*, *Zelotes khostensis*, *Hahnia* sp., *Liocranidae* gen. sp., *Trochosa cachetiensis*, *Philodromus aureolus*, *Ph. collinus*, *Segestria senoculata*, *Robertus mediterraneus*, *Theridion varians*, *Zora spinimana*) из других семейств (всего 30 видов, или 66,7 %). Именно аранеофауна буко-пихтарника как по числу видов, так и по видовому составу наиболее близка к таковой тисо-самшитовой роще: отмечено 45 и 48 видов соответственно; 16 видов (*Tegenaria abchastica*, *Amaurobius antipovae*, *Dysdera dunini*, *Dysdera martensi*, *Harpactea caucasica*, *Harpactea logunovi*, *Zelotes khostensis*, *Centromerus minor*, *Diplostyla concolor*, *Microneta viaria*, *Sintula corniger*, *Stemonyphantes agnatus*,



Tenuiphantes mengei, *Troglohyphantes charitonovi*, *Trochosa cachetiensis*, *Segestria senoculata*) оказались общими. Однако состав доминирующих видов разнится. Так, в тисо-самшитовой роще к доминантам относятся *Tegenaria abchasica*, *Harpactea caucasica*, *Centromerus minor*, *Troglohyphantes charitonovi*, которые на северо-западном участке заповедника встречаются единично. Доминируют здесь *Cybaeus abchasicus* и *Tenuiphantes mengei*, из которых первый в тисо-самшитовой роще вообще не выявлен, а второй является субдоминантом.

В буко-пихтарнике разнотравном выявлено 32 вида из 10 семейств, в мертвопокровном также 32 вида, но из 13 семейств; причем только 19 видов (табл. 1) отмечены в обоих типах буко-пихтарника. В буко-пихтарнике разнотравном не обнаружены Dictynidae, Hahniidae, Liostridae, Philodromidae, Segestriidae, в то же время здесь отмечены Clubionidae и Gnaphosidae, представители которых в буко-пихтарнике мертвопокровном не выявлены. Состав доминирующих видов несколько разнится: к *Cybaeus abchasicus* и *Tenuiphantes mengei* в разнотравном прибавляется *Dysdera dunini*, а в мертвопокровном – *Harpactea logunovi* и *Ceratinella brevis*.

В целом напочвенную аранеофауна Северо-Западного Кавказа можно охарактеризовать как таксономически разнообразную, с явным преобладанием представителей семейства Linyphiidae. Специфичность аранеофауны в различных типах растительных сообществ очень высокая. Наиболее разнообразна фауна пауков субальпийского луга. Для напочвенной аранеофауны субальпийки характерно значительное участие в видовом составе, помимо Linyphiidae, видов из семейства Gnaphosidae и явное доминирование Lycosidae. Напочвенная фауна пауков буко-пихтарника имеет определенное сходство с таковой тисо-самшитовой рощи Хостинского участка Кавказского заповедника.

БЛАГОДАРНОСТИ

За помощь в определении пауков семейства Linyphiidae авторы искренне признательны А.В. Танасевичу.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Пономарёв А.В., Чумаченко Ю.А. 2007. Паукообразные (Arachnida) в напочвенной музофауне тисо-самшитовой рощи Кавказского государственного биосферного заповедника. В кн.: Труды Южного научного центра Российской академии наук. Т. 3. Биоразнообразие и трансформация горных экосистем Кавказа. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН: 151–163.

REFERENCES

- Ponomarev A.V., Chumachenko Yu.A. 2007. Arachnida in Ground Mesofauna of Yew-box Grove of the Caucasian Biospheric Reserve. In: Trudy Yuzhnogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. T. 3. Bioraznoobrazie i transformatsiya gornykh ekosistem Kavkaza [Studies of the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences. Iss. 3: Biodiversity and Transformation of Mountain Ecosystems of Caucasus]. Rostov-on-Don: SSC RAS Publishing: 151–163 (in Russian).



ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 581.526 (262.81)

ВИДОВОЙ СОСТАВ ФИТОПЛАНКТОНА РОССИЙСКОГО СЕКТОРА КАСПИЯ

PHYTOPLANKTON SPECIES COMPOSITION OF THE RUSSIAN SECTOR OF THE CASPIAN SEA

А.Ш. Гасанова¹, К.М. Гусейнов^{1,2}, М.К. Гусейнов³
A.Sh. Gasanova¹, K.M. Guseynov^{1,2}, M.K. Guseynov³

¹Прикаспийский институт биологических ресурсов
Дагестанского научного центра Российской академии наук,
ул. М. Гаджиева, 45, Махачкала 367025 Россия

²Дагестанский государственный институт народного хозяйства,
ул. Атаева, 5, Махачкала 367025 Россия

³Дагестанский государственный университет,
ул. М. Гаджиева, 43а, Махачкала 367025 Россия

¹Precaspian Institute of Biological Resources of Dagestan Scientific Center RAS,
M. Gadjeva str., 45, Makhachkala 367025 Russia

²Dagestan State Institute of National Economy,
Ataev str., 5, Makhachkala 367025 Russia

³Dagestan State University,
M. Gadzhiev str., 43a, Makhachkala 367025 Russia

Резюме. Представлены таксономическая структура, видовые списки фитопланктонного сообщества акватории российского сектора Каспия. Выявлены доминирующие комплексы. Для современной структуры летнего фитопланктона характерно преобладание мелкоклоточных видов. Наблюдалось высокое флористическое разнообразие. Доминировали диатомовые – 42 % видового разнообразия. Основу численности составляли синезеленые, биомассы – диатомовые.

Annotation. The taxonomic structure and the lists of species of the phytoplankton community in the Russian sector of the Caspian Sea have been presented. The dominant complexes have been detected. The predominance of small-cell types is characteristic of the modern structure of the summer phytoplankton. A high floristic diversity has been observed. Bacillariophyta were the dominants. They made 42% of the species diversity. Cyanophyta algae were the basis of the group, whereas Bacillariophyta were the basis of the biomass.

Abstract. Aim. The composition of the species of the phytoplankton in the Russian sector of the Caspian Sea in conditions of transgression, anthropogenic and chemical contamination has been studied.

Location. Russian sector of the Caspian Sea.

Methods. The phytoplankton samples were collected at the depths of 8–100m and at the levels of 0, 10, 25, 50, 100 m by the use of the Nansen bathometer and subsequently were fixed in 4 % formalin. The fixed samples were kept in the dark for at least 15 days. The material was concentrated by the common method of deposition. The office processing was carried out in a box of Nozhotta type, which has the volume of 0.1 ml and the triplicate surface, under the light microscope of Biolam P15. The system of domestic diatomologists was used during the classification of Bacillariophyta, as for the classification of Dinophyta, the Dodge scheme was applied. Cyanophyta algae were classified according to the system of A.A. Elenkina with the amendments adopted by A.I. Proshkina-Lavrenko and V.V. Makarova. The classification of the Chlorophyta division has been done according to the Smith system.

Results. Presented the taxonomic structure and the lists of species of the phytoplankton community in the Russian sector of the Caspian Sea have been presented. The dominant complexes have been detected. A high floristic diversity of 71 species as well as the form and the variety of microalgae of 5 departments have been observed. Bacillariophyta, which made 42% of the species diversity, were the dominants. Cyanophyta algae were the basis of the group, whereas Bacillariophyta were the basis of the biomass.

Main conclusions. The predominance of small-cell species is characteristic of the modern structure of the summer phytoplankton. A high floristic diversity has been observed. The phytoplankton community was represented by five groups: Bacillariophyta – 30 species (42 %); Dinophyta – 18 species (26 %), Cyanophyta – 16 species (23 %), Chlorophyta – 6 species (9 %) and 1 species of Cryptophyta.

Ключевые слова: Каспийское море, фитопланктон, структура, видовое разнообразие.

Key words: Caspian Sea, phytoplankton, structure, species diversity.



Видовой состав фитопланктона Каспийского моря отличается своей неустойчивостью и варьирует от 37 (1983), 62 (1976) до 101 (1981) вида и зависит от гидролого-гидрохимических предпосылок. Повышение объема весенне-летнего стока рек Волга, Терек, Сулак и распреснение западной части Среднего Каспия в 80-е годы XX века привело к выпадению ряда морских видов и к сокращению количества вегетирующих водорослей. В 1976 году в Каспийском море было зарегистрировано 62 вида, в 1983 году их количество сократилось до 37 (Яблонская, 1985; Санина и др., 2000).

Планктонная альгофлора Среднего Каспия характеризуется господством эвригаллиных морских неретических и солоноватоводных видов, фитопланктон Северного Каспия классифицируется как типично эстуарный. Из 449 видов, встреченных в период 1962–1976 годов, в Северном Каспии было обнаружено 414 видов, в Среднем – 225 (Прошкина-Лавренко, Макарова, 1968; Яблонская, 1985).

Характерные для Каспия периодические колебания уровня определяют трудно предсказуемые изменения в его экосистеме и актуальность проведенных исследований.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом послужили пробы, собранные в начале июня и конце августа – начале сентября в акватории российского сектора Каспия: южный район акватории западной части Северного Каспия и весь российский сектор Среднего Каспия. Фитопланктонные пробы отбирались с НИС «Цада» с охватом глубин 8–100 м, с горизонтов 0, 10, 25, 50, 100 м батометром Нансена с последующей фиксацией в 4%-м формалине. Фиксированные пробы отстаивались в темноте не менее 15 суток. Материал концентрировали общепринятым методом осаждения. Камеральная обработка проводилась в камере Ножотта, объемом 0,1 мл с трехкратной повторностью под световым микроскопом Биолам Р15 (Киселев, 1938; Усачев, 1961; Абакумов, 1983). Для определения видов и их экологической характеристики использованы многочисленные определители и руководства. При классификации диатомовых водорослей использована система отечественных диатомологов, динофлагеллят – схема Доджа (Dodge, 1985). Синезеленые и зеленые даны по системам А.А. Еленкина и Смитас изменениями, принятыми Прошкиной-Лавренко и Макаровой (1968).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Каспийское море, характеризующееся разнообразием гидрологических условий, отличается качественной бедностью альгофлоры, что объясняется неоднократной сменой гидрологических режимов, приведших к вымиранию многих видов, не приспособленных к новым условиям. Пополнение видового состава фитопланктона не происходило в связи с изолированностью водоема (Прошкина-Лавренко, Макарова, 1968; Яблонская, 1985; Санина и др., 2000).

В период наших исследований наблюдалось высокое флористическое разнообразие фитопланктонного сообщества. В фитопланктоне российского сектора Каспия был обнаружен 71 вид, форма и разновидность микроводорослей. Наибольшее флористическое разнообразие было отмечено для диатомовых. Достаточно высокое видовое разнообразие установлено также для динофитовых и синезеленых водорослей. Зеленые и криптофитовые в фитопланктоне исследуемой акватории Каспия играют незначительную роль.

Таблица 1

Таксономическая структура летнего фитопланктона российского сектора Каспия

Отдел	Класс	Порядок	Семейство	Род	Вид	%
Bacillariophyta	2	5	11	15	30	42
Dinophyta	1	3	4	8	18	26
Cyanophyta	2	3	7	10	16	23
Chlorophyta	1	3	3	5	6	9
Cryptophyta	1	1	1	1	1	



Фитопланктон был представлен пятью отделами: диатомовые – 30 видов, относящихся к 15 родам, 11 семействам, 5 порядкам, 2 классам (42 %); динофитовые – 18 видов, из 8 родов, 4 семейств, 3 порядков, 1 класса (26 %); синезеленые – 16 видов, представленные 10 родами, 7 семействами, 3 порядками, 2 классами (23 %); зеленые – 6 видов, относящихся к 5 родам, 3 семействам, 3 порядкам, 1 классу (9 %) и 1 вид криптофитовых водорослей.

В конце мая – начале июня температура воды колебалась в диапазоне 16,0–19,5 °С. Наибольшее таксономическое разнообразие было отмечено в северной зоне исследуемой акватории, которая отличалась низкой и постоянно колеблющейся соленостью (8–11‰), малыми глубинами (6–30 м), большим притоком биогенных веществ, вносимых водами рек Волга, Терек, Сулак. Фитопланктон северного района акватории наиболее богат. В нем обитают виды, характерные для Северного Каспия и не наблюдаемые в других районах: *Aphanizomenon onflos-aquae* (L. Ralfs), *Anabaenopsis tanganyikae* (G.S. West) V. Mill), *Coscinodis cuslacustris* (Grun), *Actinocyclus ehrenbergii* var. *ehrenbergii* (Ralfs) и др. Основная роль в формировании биомассы принадлежала водорослям отдела Bacillariophyta (85,8 %). Вклад других таксонов был несоизмеримо меньше: Cyanophyta – 9,3 %, Dinophyta – 5,7 %, Chlorophyta – 0,1 %. Наибольшие показатели численности образовывали Cyanophyta – 59,3 %. Диатомовые занимали второе место – 24,1 %. Динофитовые и зеленые составляли 11 и 5,4 % соответственно (рис. 1, 2).

В конце августа – начале сентября сборы проводились при температуре воды 23–28 °С. В планктоне преобладали диатомовые и синезеленые. Основной вклад в формирование биомассы принадлежал диатомовому комплексу, среднее значение биомассы которого составляло 1343,2 мг/м³, что соответствует 60,4 %. Диатомовый комплекс составляли *R. fragilissima*, *P. calcar-avis*, *C. radiatus*, *C. granii*, *C. pelagica* (Cl.) Hendey, *Nitzschia reversa* (W. Sm.), *N. tenuirostris* (Mer. s. l.), *N. acicularis* (W. Sm.) и др. Вдоль всего побережья вегетировал *Thalassionem anitzschiioides* (Grun). *C. caspia* встречался в больших количествах лишь на северных разрезах. По литературным данным, безусловным круглогодичным доминантом прошлых лет являлся *P. calcar-avis* (Киселев, 1938; Бабаев, 1965, 1967, 1968, 1970; Прошкина-Лавренко, Макарова, 1968; Яблонская, 1985; Санина и др., 2000). В период наших наблюдений этот вид вегетировал лишь в северной зоне в небольших количествах. В остальной части исследуемой акватории он совсем выпал из планктона. Доминировала другая диатомея – *R. fragilissima*. Большое значение в летнем планктоне имели синезеленые. Их вклад в биомассу составлял 20,1 %. Биомасса теплолюбивых динофитовых увеличилась в 2,4 раза и составляла 17,4 % от общей биомассы. Динофитовый комплекс составляли *P. cordatum*, *P. micans*, *P. scutellum*, *Goniaulax polyedra* (Stein), *G. spinifera*, *G. digitale* и др. Среди динофитовых доминировал *P. cordatum*. Биомасса зеленых также выросла в 7,3 раза и составляла 0,3 % от общей биомассы (рис. 2).

В количественном отношении в планктоне продолжали доминировать синезеленые, которые так же, как и в июне, составляли 59 % от общей численности. Однако их абсолютное количественное значение выросло в 5,5 раз. В этот период возрастает и таксономическое разнообразие синезеленых водорослей. Цианофитовый комплекс составлял 61 % от общей биомассы. Безусловным доминантом являлся *Oscillatoria* sp., вегетировавший в больших количествах по всей исследуемой акватории. Синезеленая *Scenedesmus quadricauda* в небольших количествах вегетировала на всех разрезах, что говорит о распреснении вод дагестанского побережья Каспия.

Нами также наблюдалось увеличение вегетации теплолюбивых динофитовых, количество которых в летнем планктоне увеличилось в 3 раза. Количество зеленых практически не изменилось.

В целом в исследуемой акватории фитопланктонное сообщество характеризовалось преобладанием мелкоклеточных кормовых видов.

А



Б

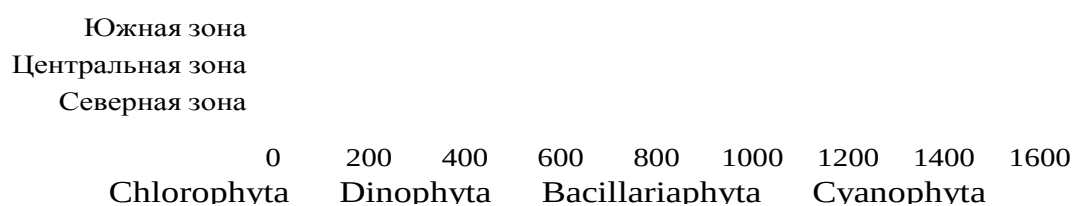
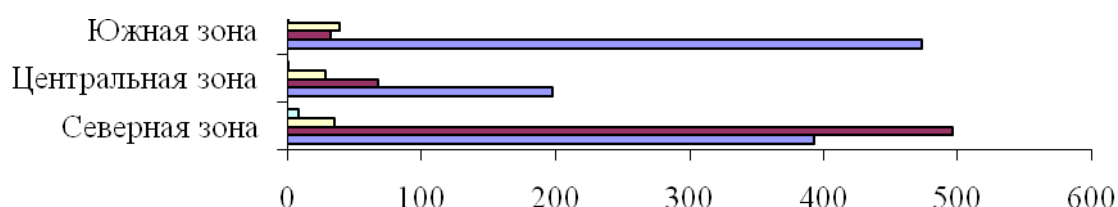


Рис. 1. Распределение численности (млн. экз./м³) (А) и биомассы (мг/м³) (Б) основных таксонов весеннего фитопланктона в разных зонах российского сектора Каспия

А



Б

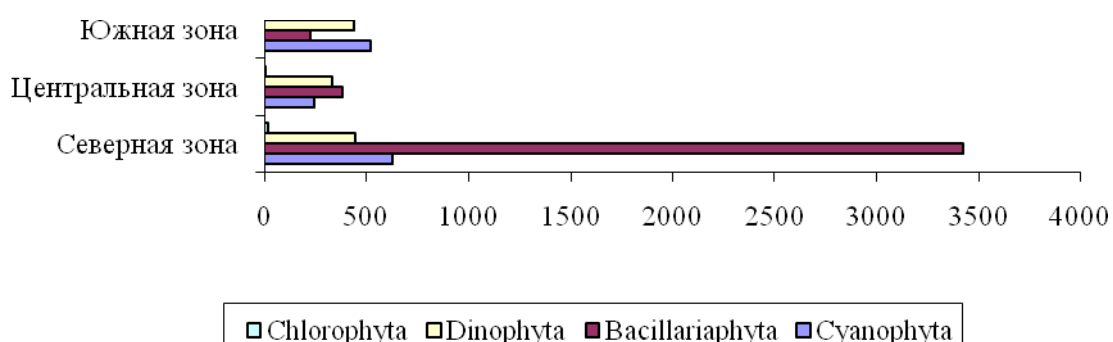


Рис. 2. Распределение численности (млн. экз./м³) (А) и биомассы (мг/м³) (Б) основных таксонов летнего фитопланктона в разных зонах российского сектора Каспия



СПИСОК ВИДОВ ФИТОПЛАНКТОНА РОССИЙСКОГО СЕКТОРА КАСПИЯ

Cyanophyta

Gleocapsa turgida / (Kurz) Hollerb. emond f. *turgida*
Gleocapsa limnetica Lemm. Hollerb. f. *limnetica*
Oscillatoria sp.
Lyngbya sp.
Merismopedia punctata Mejen
Synechocystis salina Wisl.
Synechocystis sp.
Microcystis aeruginosa Kutz. emond Elenk.
Microcystis sp.
Gomphosphaeria lacustris Chod. f. *lacustris*
Anabaena flos-aquae (Lingb.) Breb.
Anabaena bergii var. *minor* I. Kissel.
Anabaena spiroides Kleb. f. *spiroides*
Anabaena aphanizomenoides Forti
Anabaenopsis tanganyikae (G.S. West) V. Mill
Aphanizomenon flos-aquae L. Ralfs
Spirulina laxissima G.S. West

Bacillariophyta

Coscinodiscus sp.
Coscinodis cusgranii Gough.
Coscinodis cusjonesianus (Grev) Ostf.
Coscinodis cusradiatus (Ehr.)
Coscinodis cuslacustris var. *lacustris* Grun.
Cyclotella caspia var. *lacustris* Grun.
Cyclotella atomus Hust.
Actinocyclus ehrenbergii var. *ehrenbergii* Ralfs
Pseudosolenia calcar-avis (M. Shultz) Schroeder
Rhizosolenia fragilissima Bergon
Nitzschia tenuirostris Mer. s. l.
Nitzschia acicularis W. Sm.
Nitzschia reversa W. Sm.
Fragelaria sp.
Navicula sp.
Thalassiosira variabilis Macar.
Thalassiosira caspica Macar.
Thalassiosira parva Pr. – Laur.
Thalassiosira sp.
Thalassionema nitzchioides Grun.
Stephanodis cussocialis Macar.
Stephanodis cusbinderanus (Kutz.)
Skeletonema costatum (Grev.) Cl.
Ceralaulina pelagica (Cl.) Hendey
Amphora ovalis Kutz.
Leptocylindrus danicus Cl.
Chaetoceros sp.
Chaetoceros minutissimus Macar. et Pr.-Laur.
Chaetoceros heterovolvatus Pr.-Laur.
Chaetoceros rigidus Ostf.



Dinophyta

Prorocentrum micans (Ehr.)
Prorocentrum scutellum Schrod
Prorocentrum cordatum (Ostf) Dodge
Peridinium latum var. *latum*
Peridinium pedunculatum Schut.
Peridinium subsalsum Ostf.
Peridinium triquetrum (Ehr.)
Gyrodinium sp.
Gymnodinium simplex (Lochm.) Kof. et Swery
Gymnodinium blax Harris
Gymnodinium variabile Herdm.
Goniaulax polyedra Stein
Goniaulax spinifera (Clap. et Lachm.) Dies
Goniaulax digitalis (Pouch) Kof.
Glenodinium sp.
Glenodinium dangeardii Lemm
Amphydinium sp.
Amphydinium lacustris Stein

Chlorophyta

Actinastrum hantzschii (Lagerch.) var. *hantzschii*
Scenedesmus quadricauda (Turp) Breb. var. *quadricauda*
Scenedesmus bijugatus (Turp.) Kutr.
Planctonema lauterbornii Schmidte
Coelastrum microporum Naeg.
Cosmarium undulatum Corda

Cryptophyta

Cryptomonas ovate (Ehr.)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Абакумов В.А. 1983. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометиздат. 239 с.
- Бабаев Г.Б. 1965. О фитопланктоне западной части Среднего и Южного Каспия. *Гидробиологический журнал*. 1(6): 11–19.
- Бабаев Г.Б. 1967. К изучению распределения фитопланктона западного побережья Среднего Каспия. *В кн.: Материалы научно-теоретической конференции молодых ученых*. Баку: Изд-во АН АзССР: 185–188.
- Бабаев Г.Б. 1968. Состав и распределение фитопланктона западной части Среднего и Южного Каспия. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Баку. 32 с.
- Бабаев Г.Б. 1970. Характеристика систематического состава фитопланктона западной части Среднего и Южного Каспия. *Известия АН АзССР. Сер. Биология*. 1: 70–72.
- Киселев И.А. 1938. О фитопланктоне Каспийского моря. *В кн.: Материалы по гидробиологии и литологии Каспийского моря*. М. – Л.: Изд-во АН СССР: 229–254.
- Прошкина-Лавренко А.И., Макарова И.В. 1968. Водоросли планктона Каспийского моря. Л.: Наука: 291 с.
- Санина Л.В., Левшакова В.Д., Татаренцева Т.А. 2000. Летний фитопланктон Среднего Каспия в период подъема уровня моря в сравнении с предыдущими годами. *В кн.: Морские гидробиологические исследования*. М.: ВНИРО: 38–48.
- Усачев П.И. 1961. Количественная методика сбора и обработки фитопланктона. *Труды Всесоюзного Гидробиологического Общества*. 11: 411–415.
- Яблонская Е.А. 1985. Каспийское море. Фауна и биологическая продуктивность. М.: Наука: 290 с.
- Dodge J.D. 1985. Atlas of Dinoflagellates. London: Farrand Press. 119 p.



REFERENCES

- Abakoumov V.A. 1983. Rukovodstvo po metodam gidrobiologicheskogo analiza poverkhnostnykh vod i donnykh otlozheniy [Manual of methods of hydrobiological analysis of surface water and bottom sediments]. Leningrad: Gidrometizdat. 239 p. (in Russian).
- Babaev G.B. 1965. About phytoplankton of western part of the Middle and Southern Caspian. *Gidrobiologicheskii zhurnal*. 1(6): 11–19 (in Russian).
- Babaev G.B. 1967. To the study of distribution of phytoplankton west coast of the Middle Caspian. *In: Materialy nauchno-teoreticheskoy konferentsii molodykh uchenykh* [Materials of the scientific-theoretical conference of young scientists]. Baku: Academy of Sciences of Azerbaijan SSR Publ.: 185–188 (in Russian).
- Babaev G.B. 1968. Sostav i raspredelenie fitoplanktona zapadnoy chasti Srednego i Yuzhnogo Kaspiya [The composition and distribution of the phytoplankton in the western part of the Middle and Southern Caspian: ScD Abstract]. Baku. 32 p. (in Russian).
- Babaev G.B. 1970. Characteristics of the taxonomic composition of the phytoplankton in the western part of the Middle and Southern Caspian. *Izvestiya AN AzSSR, Ser. Biologiya*. 1: 70–72 (in Russian).
- Dodge J.D. 1985. Atlas of Dinoflagellates. London: Farrand Press. 119 p.
- Iablonskaya E.A. 1985. Kaspiyskoe more. Fauna i biologicheskaya produktivnost [Caspian Sea. Fauna and biological productivity]. Moscow: Nauka. 290 p. (in Russian).
- Kiselev I.A. 1938. On the phytoplankton of the Caspian Sea. *In: Materialy po gidrobiologii i litologii Kaspiyskogo morya* [Materials of hydrobiology and lithology of the Caspian Sea]. Moscow–Leningrad: Academy of Sciences of the USSR Publ.: 229–254 (in Russian).
- Proshkina-Lavrenko A.I., Makarova I.V. 1968. Vodorosli planktona Kaspiyskogo morya [Algae of the plankton of the Caspian Sea]. Leningrad: Nauka. 291 p. (in Russian).
- Sanina L.V., Levshakova V.D. Tatarentseva T.A. 2000. Summer phytoplankton of the Middle Caspian during the sea level rise compared to previous years. *In: Morskie gidrobiologicheskie issledovaniya* [Marine hydrobiological studies]. Moscow: VNIRO: 38–48 (in Russian).
- Usachev P.I. 1961. Quantitative methodology for collecting and processing of phytoplankton. *Trudy Vsesoyuznogo Gidrobiologicheskogo Obshchestva*. 11: 411–415 (in Russian).



ГЕОГРАФИЯ И ГЕОЭКОЛОГИЯ

УДК 631.4(262.81)+579

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ И ХАРАКТЕРА ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ (CO, ZN, PB, CD, NI, CU) В АКВАТОРИИ АГРАХАНСКОГО ЗАЛИВА

EVALUATION OF CONTENT AND NATURE OF THE SPATIAL DISTRIBUTION OF HEAVY METALS (CO, ZN, PB, CD, NI, CU) IN THE WATER AREA OF AGRAKHANSKY BAY

Г.М. Абдурахманов, А.А. Гаджиев, Э.М. Меджидова, Ш.М. Самудов, Ю.Г. Юсупов
G.M. Abdurakhmanov, A.A. Gadzhiev, E.M. Medzhidova, Sh.M. Samudov, Yu.G. Yusupov

Дагестанский государственный университет,
ул. Дахадаева, 21, Махачкала, Республика Дагестан 367001 Россия
Dagestan State University,
Dakhadaev str., 21, Makhachkala, Republic of Dagestan 367001 Russia

Резюме. В статье приводятся данные по содержанию и характеру пространственного распределения тяжелых металлов (Co, Zn, Pb, Cd, Ni, Cu) в акватории Аграханского залива. С помощью ГИС-пакета MapInfo построены карты пространственного распределения тяжелых металлов.

Результаты наблюдений показали, что тяжелые металлы присутствовали на всех пробах воды. За исключением кобальта, пространственное распределение тяжелых металлов характеризовалась крайней неоднородностью. Количество меди изменялось в пределах 0–0,0063 мг/л при величине ПДК для рыбохозяйственных водоемов 0,001 мг/л. В период исследований количество свинца в воде в основном находилось в пределах 0–0,0083 мг/л. Содержание никеля, так же как и кадмия, не выходит за пределы допустимых концентраций и меняется в пределах 0,00052–0,01 и 0–0,0028.

В результате анализов летних съемок проб северной части Аграханского залива было выявлено катастрофически высокое содержание цинка в воде. Содержание в воде станций отбора проб 11, 12 и 16 колебалось от 19,45 мг/л до 21,8 мг/л при ПДК_{рх} 0,01 мг/л (превышение ПДК_{рх} более 2000 раз).

Abstract. The article presents data on the content and nature of the spatial distribution of heavy metals (Co, Zn, Pb, Cd, Ni, Cu) in the waters of the Agrakhanskiy Gulf.

Ключевые слова: Аграханский залив, тяжелые металлы, карты пространственное распределение, загрязнение.

Key words: Agrakhan Bay, heavy metals, spatial distribution, pollution.

ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия экосистемы заливов северо-западной части Каспийского моря подверглись мощным антропогенным воздействиям. Из всех водоемов низовья реки Терек наибольшей освоенностью водосборной площади и степенью антропогенного загрязнения отличается Аграханский залив. В настоящее время Аграханский залив разделен руслом Терека на две изолированные части – северную (имеющую связь с морем) и южную (фактически превратившуюся в озеро).

Одним из наиболее объективных и надежных показателей загрязнения водоема и общей антропогенной нагрузки на него является содержание тяжелых металлов в воде и донных отложениях. Тяжелые металлы в окружающей среде находятся в непрерывном процессе миграции. После поступления в водную среду металлы, как правило, изменяют физико-химическую форму, рассеиваются и переносятся под воздействием гидродинамических процессов и адсорбируются и накапливаются в донных осадках. Впоследствии металлы, являясь составной частью донных отложений, попадают в организмы бентоса,

далее рыб и по трофическим цепям – в пищу человека и могут накапливаться в костях и тканях.

Цель нашего исследования – оценка содержания и характера пространственного распределения шести тяжелых металлов (кобальт, цинк, свинец, кадмий, никель, медь) в акватории Аграханского залива.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В основу настоящей работы положены собственные материалы, полученные в ходе исследований, проводившихся на территории Аграханского залива. Пробы отбирались осенью 2012 и весной и летом 2013 года по установленной сетке с шагом 3,5 км. По всему периметру залива было отмечено 16 станций (рис. 1). Координаты станций и краткая характеристика донных отложений приводятся в таблице 1.



Рис. 1. Карта станций отбора проб



Таблица 1

**Координаты станций отбора проб и краткая характеристика
донных отложений**

№ станции	Широта, N	Долгота, E	Дно
Южная часть залива			
1	43,35,102	47,24,808	ил
2	43,35,477	47,28,251	ил, песок, ракушек мало
3	43,34,006	47,22,962	ил, песок
4	43,33,598	47,25,182	песок, глина, ракушек мало
5	43,34,059	47,27,427	ил, песок, ракушки
6	43,32,017	47,25,296	глина, песок
7	43,32,009	47,27,162	глина, песок
8	43,30,299	47,24,562	песок, глина
9	43,30,189	47,26,572	глина
10	43,31,238	47,24,147	ил
Северная часть залива			
11	43,51,934	47,32,882	песок, ракушечник, глина
12	43,53,349	47,33,445	песок, ракушечник, глина
13	43,50,150	47,31,717	глина
14	43,48,795	47,32,355	глина, песок
15	43,46,632	47,31,756	глина, песок
16	43,51,482	47,28,769	глина, песок

В ходе выполнения исследований использовались современные физико-химические методы количественного химического анализа, регламентируемые нормативной документацией, утвержденной в установленном порядке для мониторинга и экологического контроля. Измерение массовой концентрации растворенных форм тяжелых металлов (кобальт, цинк, свинец, кадмий, никель, медь) проводилось методом атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией «МГА-915МД». Концентрационные диапазоны методики охватывают все установленные ПДК и позволяют проводить измерение содержания элементов на уровнях, максимально близких к реально существующим в природных водах. Это дает возможность оценивать состояние водных объектов и наблюдать за его изменениями, а также решать ряд прикладных задач (расчет фоновых концентраций, трансграничных переносов, выноса веществ в моря и др.). Пробы воды отбирались в соответствии с ГОСТ 17.1.5.05-85, значения сравнивались с нормативами, предъявляемыми к рыбохозяйственным водоемам.

Статистическая обработка, корреляционный анализ, а также визуализация полученных результатов проводились с помощью пакета программ Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для оценки содержания и характера пространственного распределения шести тяжелых металлов (кобальт, цинк, свинец, кадмий, никель, медь) в акватории Аграханского залива был проведен статистический анализ и оценка полученных в ходе всех полевых и лабораторных исследований данных. Оценка качества воды по эколого-



токсикологическим показателям, основанная на определении уровня токсического загрязнения вод тяжелыми металлами, дала представление о потенциальной токсичности водных масс (уровень токсического загрязнения) Аграханского залива (табл. 2, 3).

Таблица 2

Концентрация ТМ в пробах воды в южной части Аграханского залива

Показатель (мг/л)	Станции									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Осенние съемки 2012 г. Co</i>	0,0073	0,0064	0,0036	0,0068	0,004	0,0042	0,0095	0,0069	0,0058	0,024
Zn	0,0065	0,0054	0,0015	0,0002	0,0054	0,0028	0,0004	0,0039	0,0007	0
Pb	0	0,006	0,008	0	0,012	0	0,004	0	0,0083	0,0048
Cd	0	0	0	0	0	0,0028	0	0,0013	0,0021	0
Ni	0,0049	0,0075	0,0013	0,009	0,0075	0,0019	0,006	0,0025	0,0055	0,0095
Cu	0,0024	0,003	0,0027	0,0011	0,0038	0,0028	0,003	0,0063	0,0014	0,0024
<i>Весенние съемки 2013 г. Co</i>	0,00017	0	0,00004	0,00005	0	0	0	0	0	0,00002
Zn	0	0,0005	0,00002	0,00002	0,00003	0,00003	0,00003	0,00006	0	0,00002
Pb	0	0,00002	0,00008	0	0	0	0	0	0	0
Cd	0,00008	0,00005	0,00003	0,00001	0,00003	0,00001	0,000009	0,00001	0	0,00001
Ni	0,00092	0,0013	0,0013	0,0011	0,00091	0,00081	0,001	0,00052	0,0007	0,00056
Cu	0,00061	0,00105	0,00024	0,0004	0,00048	0,00016	0,00036	0	0	0
<i>Летние съемки 2013 г. Co</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zn	0,3383	0,1692	0,0926	0,0622	0,0561	0,0456	0,0442	0,284	0,0307	0,0194
Pb	0,00024	0,00023	0,00007	0,00012	0,00007	0,00028	0,00022	0,00023	0,00013	0,00021
Cd	0,00002	0,00006	0,00003	0,00002	0,00002	0,00002	0,00001	0,00006	0,00002	0,00009
Ni	0,00062	0,00077	0,00064	0,0015	0,00073	0,00071	0,00068	0,00046	0,00101	0,00067
Cu	0,0017	0,0015	0,0023	0,0021	0,0024	0,0029	0,0033	0,0021	0,0031	0,00206

Таблица 3

Концентрация ТМ в пробах воды в северной части Аграханского залива

Показатель (мг/л)	Станции					
	11	12	13	14	15	16
<i>Осенние съемки 2013 г. Co</i>	0,00018	0,00068	0,00018	0,0032	0,00075	0,0012
Zn	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0009
Pb	0,0047	0,0081	0,0012	0,0011	0,0008	0,0014
Cd	0,000039	0,00018	0,00043	0,00036	0,00029	0,00034
Ni	0,0009	0,0027	0,0028	0,0027	0,003	0,0012
Cu	0,00027	0,0011	0,0027	0,00067	0,0012	0,00083
<i>Весенние съемки 2013 г. Co</i>	0	0,00037	0	0,00043	0,00006	0
Zn	0,000081	0	0,00007	0	0	0
Pb	0,00012	0	0,00003	0,0003	0,0022	0,00025



Cd	0,000027	0,00026	0,00019	0,00028	0,00033	0,00004
Ni	0,0017	0,00315	0,002	0,0013	0,0026	0,0034
Cu	0,00005	0	0,00028	0,00016	0,0011	0,00054
Летние съемки 2013 г. Co	0	0,00048	0	0	0	0
Zn*	19,45	20,58	0,4295	0,2232	0,1325	21,8
Pb	0,0042	0,0053	0,00005	0,0001	0,00009	0,0042
Cd	0,00031	0,00012	0,000054	0,000061	0,00013	0,000053
Ni	0,0061	0,0025	0,0008	0,0004	0,0004	0,0027
Cu	0,00081	0,0017	0,0013	0,0015	0,0022	0,00059

По полученным результатам для удобства интерпретации данные лабораторных анализов проиллюстрированы в биржевых диаграммах отдельно для южной и северной частей Аграханского залива, отражающих максимальные, минимальные и средние значения за весь период исследований (октябрь 2012 – сентябрь 2013 года).

Кобальт. За период с ноября 2012 по август 2013 года наблюдалось заметное снижение содержания кобальта в обеих частях залива. Максимальные содержания кобальта в южной части не превышали 0,0095 мг/л (рис. 2), а в северной части 0,00075 мг/л (рис. 3).

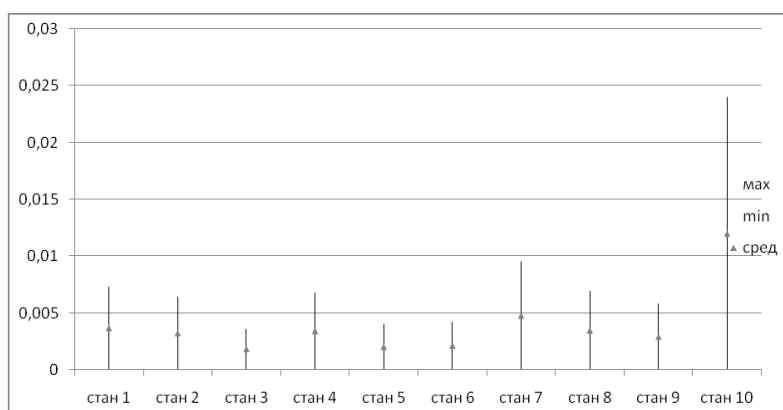


Рис. 2. Изменение содержания кобальта в южной части Аграханского залива за весь период исследований

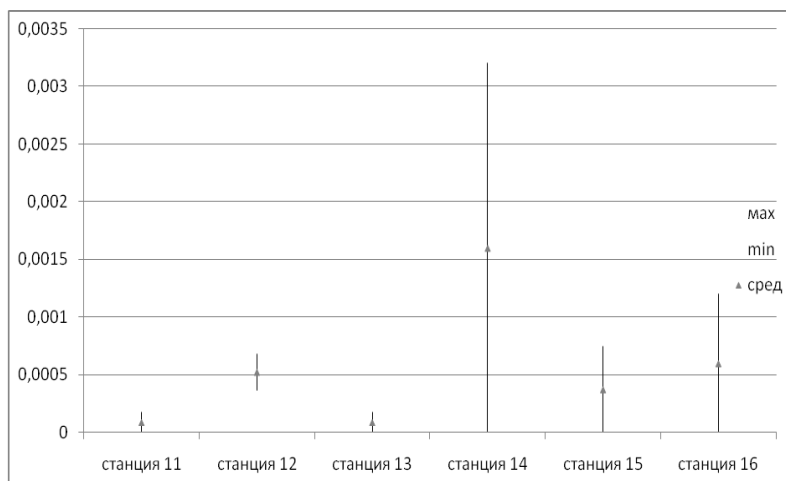


Рис. 3. Изменение содержания кобальта в северной части Аграханского залива за весь период исследований



Цинк. В результате анализов летних съемок проб в северной части Аграханского залива было выявлено катастрофически высокое содержание цинка в воде, которое колебалось в станциях отбора проб 11, 12 и 16 от 19,45 мг/л до 21,8 мг/л при ПДК_{рх} 0,01 мг/л. Превышение ПДК_{рх} – более 2000 раз (рис. 4). Также для выявления акватории загрязнения были дополнительно проанализированы пробы воды из района островов Тюлений и Чечень. Анализы показали, что концентрации с отдалением от залива уменьшаются – 9,8 мг/л в районе о. Чечень и 8,1 мг/л в районе о. Тюлений, но остаются высокими, и превышение ПДК_{рх} составляет 980 и 800 раз.

В южной части залива концентрации цинка изменялись в пределах 0–0,3383 мг/л (рис. 5). Превышение ПДК_{рх} в летний период наблюдается на всех станциях.

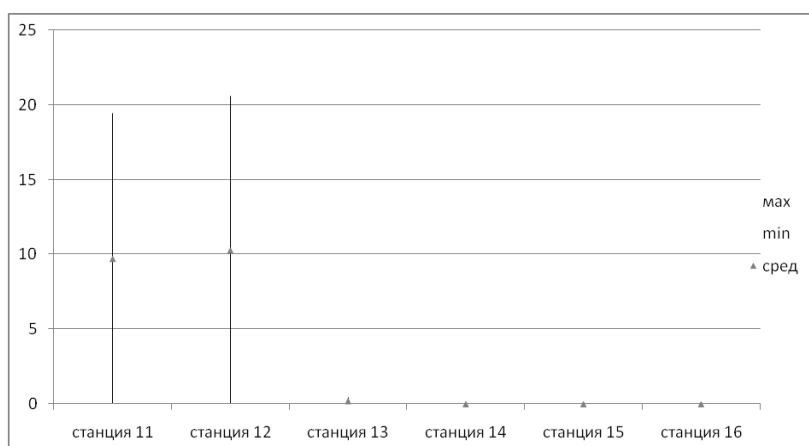


Рис. 4. Изменение содержания цинка в северной части Аграханского залива за весь период исследований

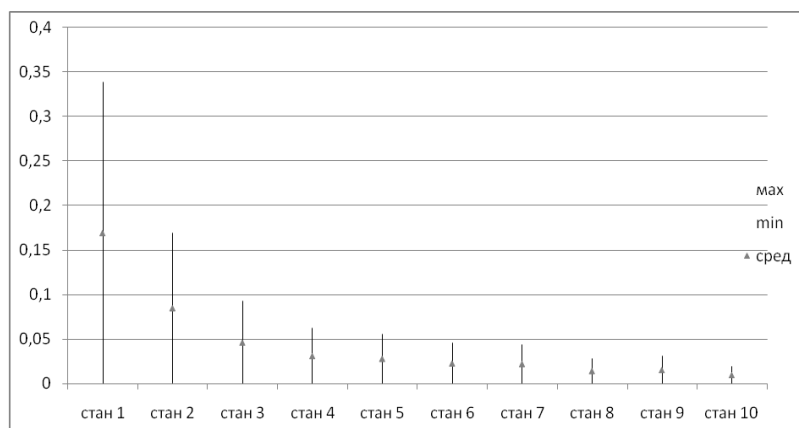


Рис. 5. Изменение содержания цинка в южной части Аграханского залива за весь период исследований

Свинец. В период исследований количество свинца в воде в основном находилось в пределах 0–0,0083 мг/л. Незначительное превышение ПДК_{рх}, как видно из рисунка 6, наблюдается в южной части, в районе станции 5. В северной части содержание свинца не превышает допустимых значений (рис. 7).

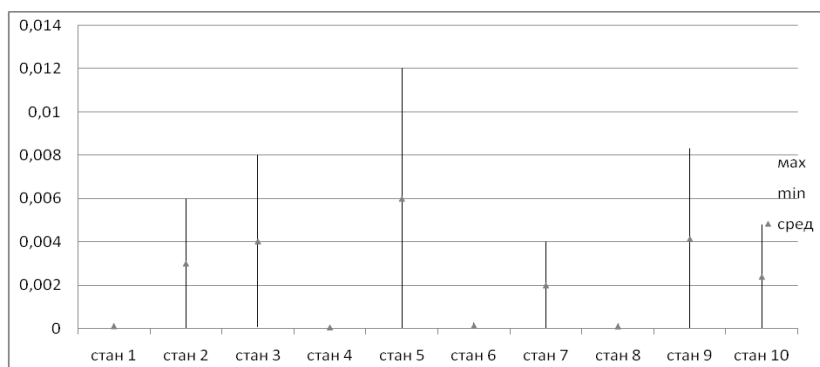


Рис. 6. Изменение содержания свинца в южной части Аграханского залива за весь период исследований

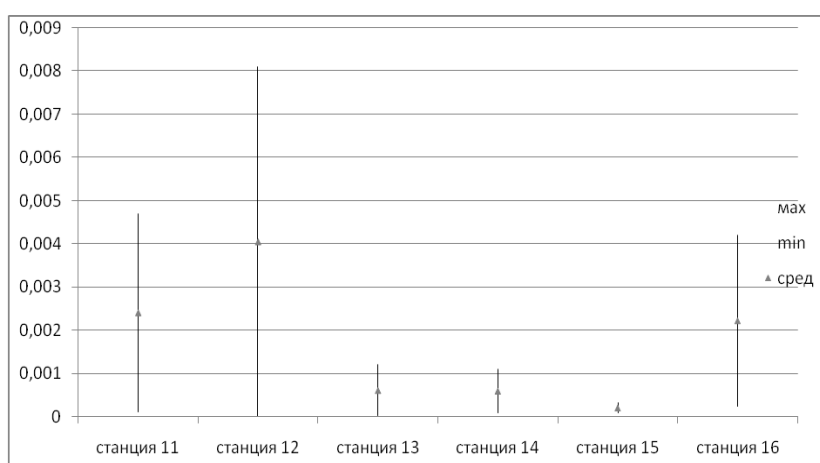


Рис. 7. Изменение содержания свинца в северной части Аграханского залива за весь период исследований

Кадмий. Содержание кадмия не выходит за пределы допустимых концентраций и меняется в пределах 0–0,0028 мг/л. Максимальные значения характерны для южной части на станции 6 (рис. 8), для северной на станции 13 (рис. 9).

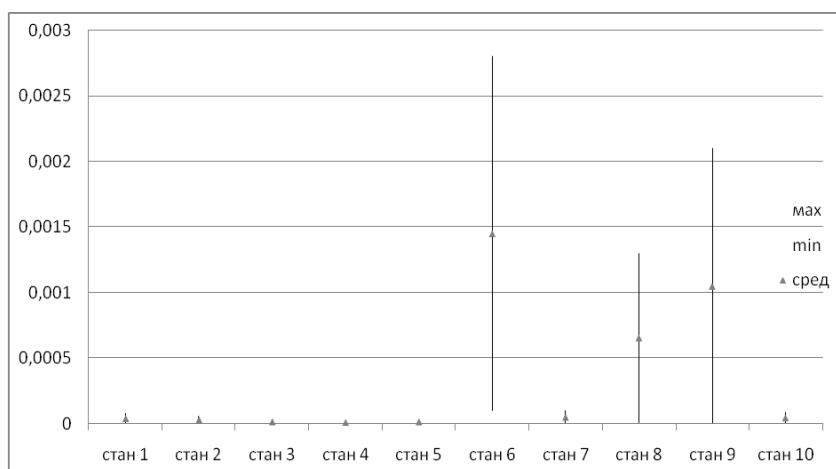


Рис. 8. Изменение содержания кадмия в южной части Аграханского залива за весь период исследований

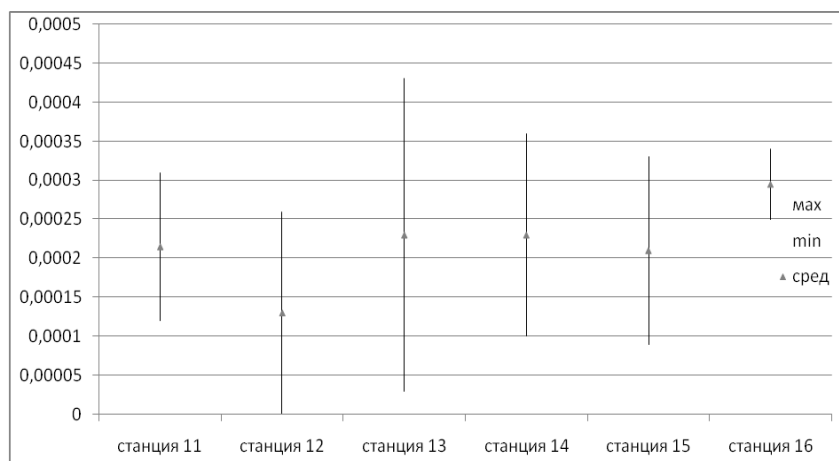


Рис. 9. Изменение содержания кадмия в северной части Аграханского залива за весь период исследований

Никель. По результатам анализов, содержание никеля в пробах невысокое и изменяется в пределах 0,0004–0,0095 мг/л (рис. 10, 11).

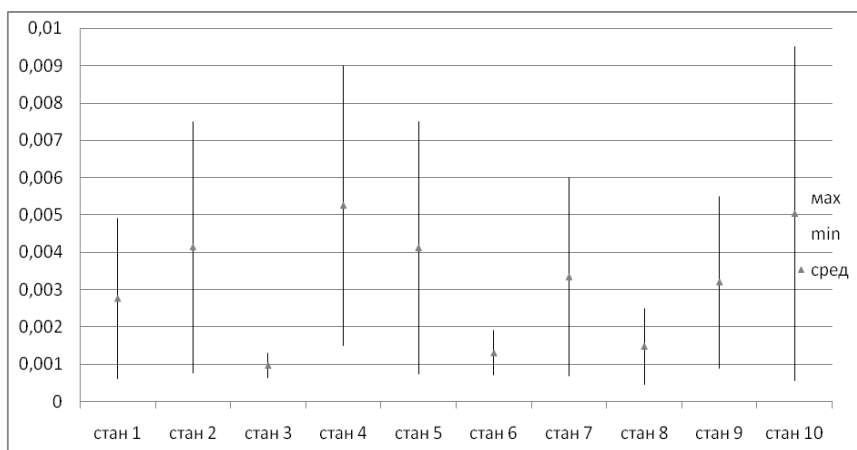


Рис. 10. Изменение содержания никеля в южной части Аграханского залива за весь период исследований

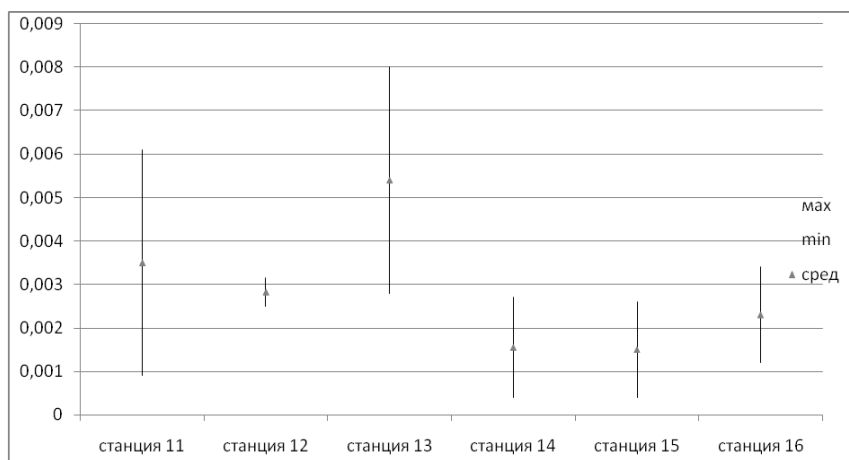


Рис. 11. Изменение содержания никеля в северной части Аграханского залива за весь период исследований



Медь. Количество меди изменялось в пределах 0–0,0063 мг/л при величине ПДК для рыбохозяйственных водоемов 0,001 мг/л. Превышения наблюдаются по всей акватории южной части залива (рис. 12). В северной части максимальное содержание отмечается в районе станции 11 (рис. 13).

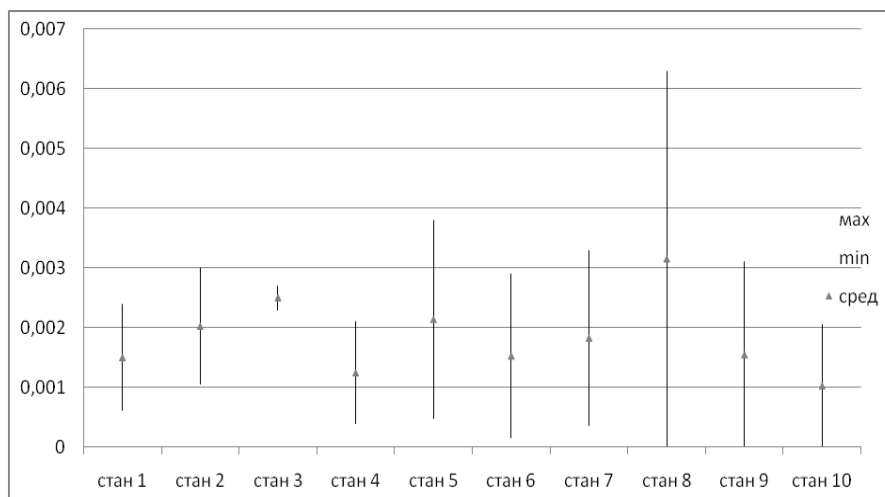


Рис. 12. Изменение содержания меди в южной части Аграханского залива за весь период исследований

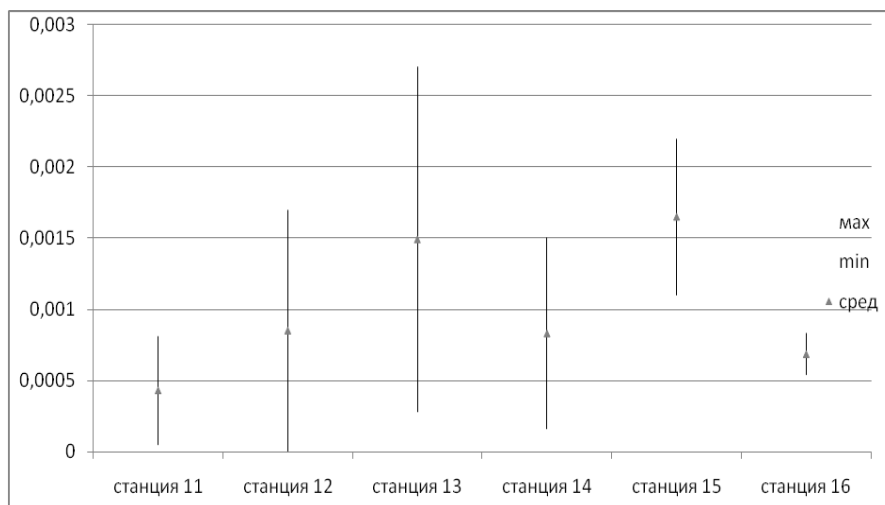


Рис. 13. Изменение содержания меди в северной части Аграханского залива за весь период исследований

С использованием ГИС-пакета Mapinfo составлены картосхемы пространственного распределения тяжелых металлов в акватории залива (рис. 14–25).

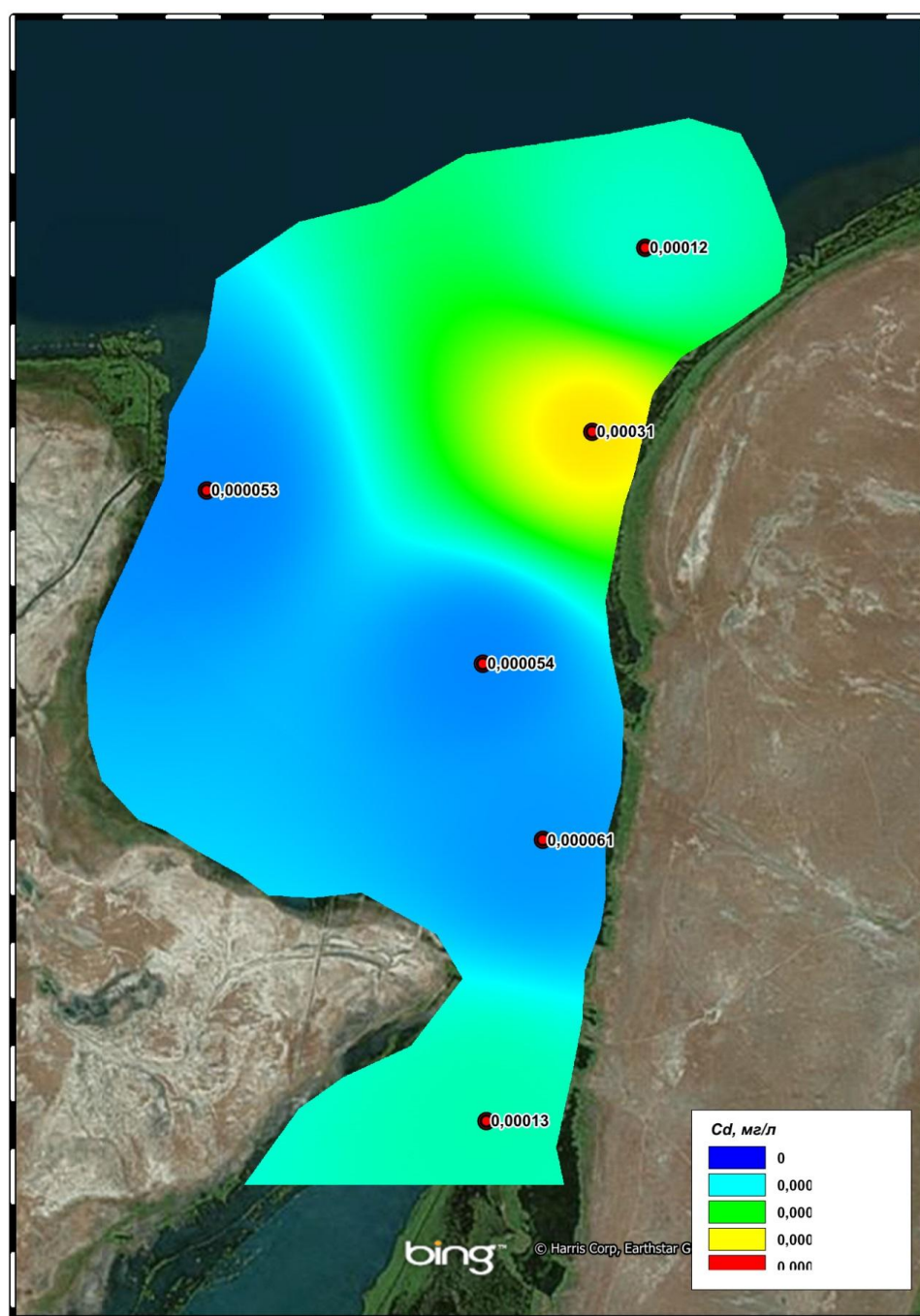


Рис. 14. Карта пространственного распределения кадмия летом 2013 года в акватории северной части Аграханского залива

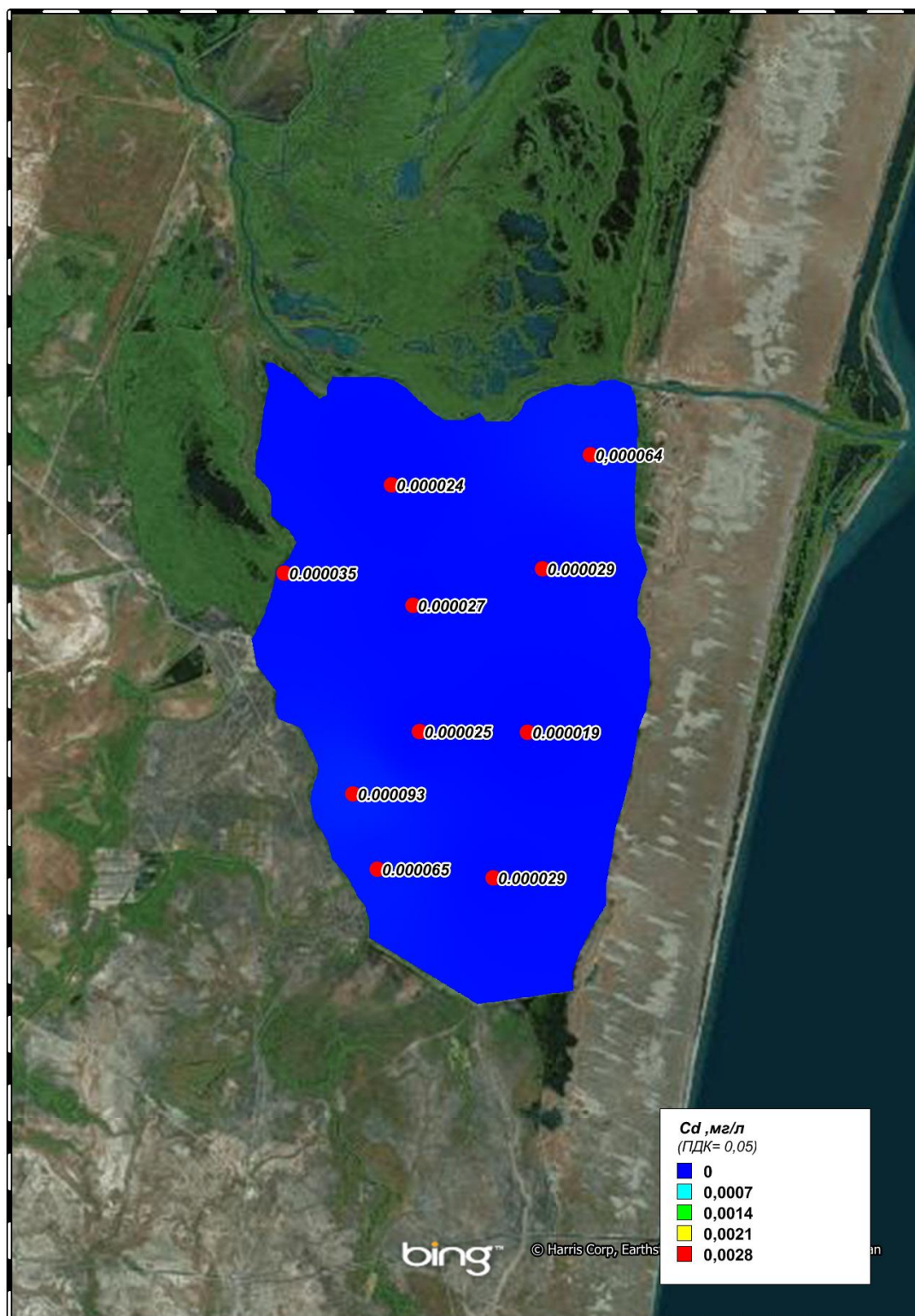


Рис. 15. Карта пространственного распределения кадмия летом 2013 года в акватории южной части Аграханского залива



Рис. 16. Карта пространственного распределения кобальта летом 2013 года
в акватории северной части Аграханского залива

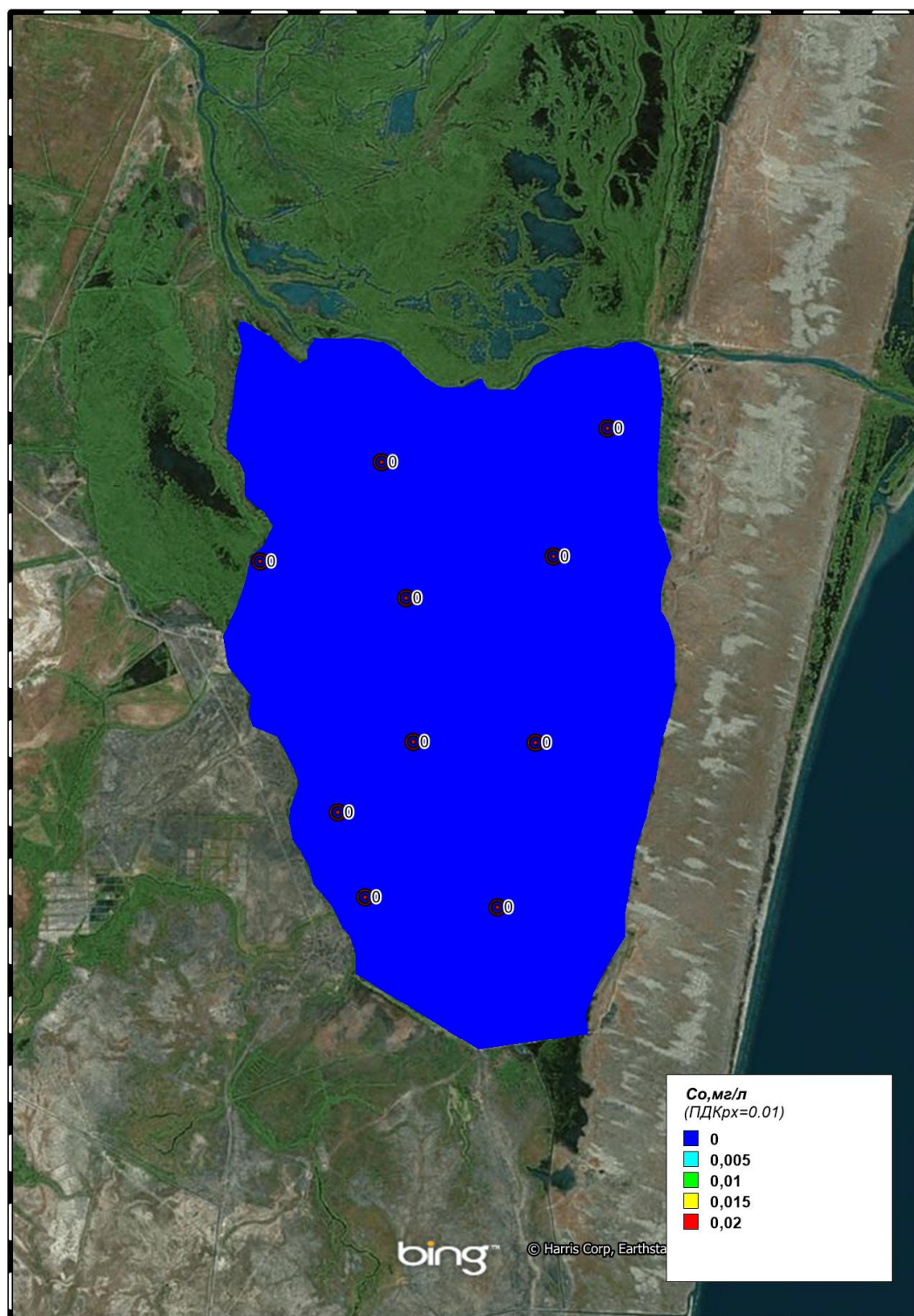


Рис. 17. Карта пространственного распределения кобальта летом 2013 года в акватории южной части Аграханского залива

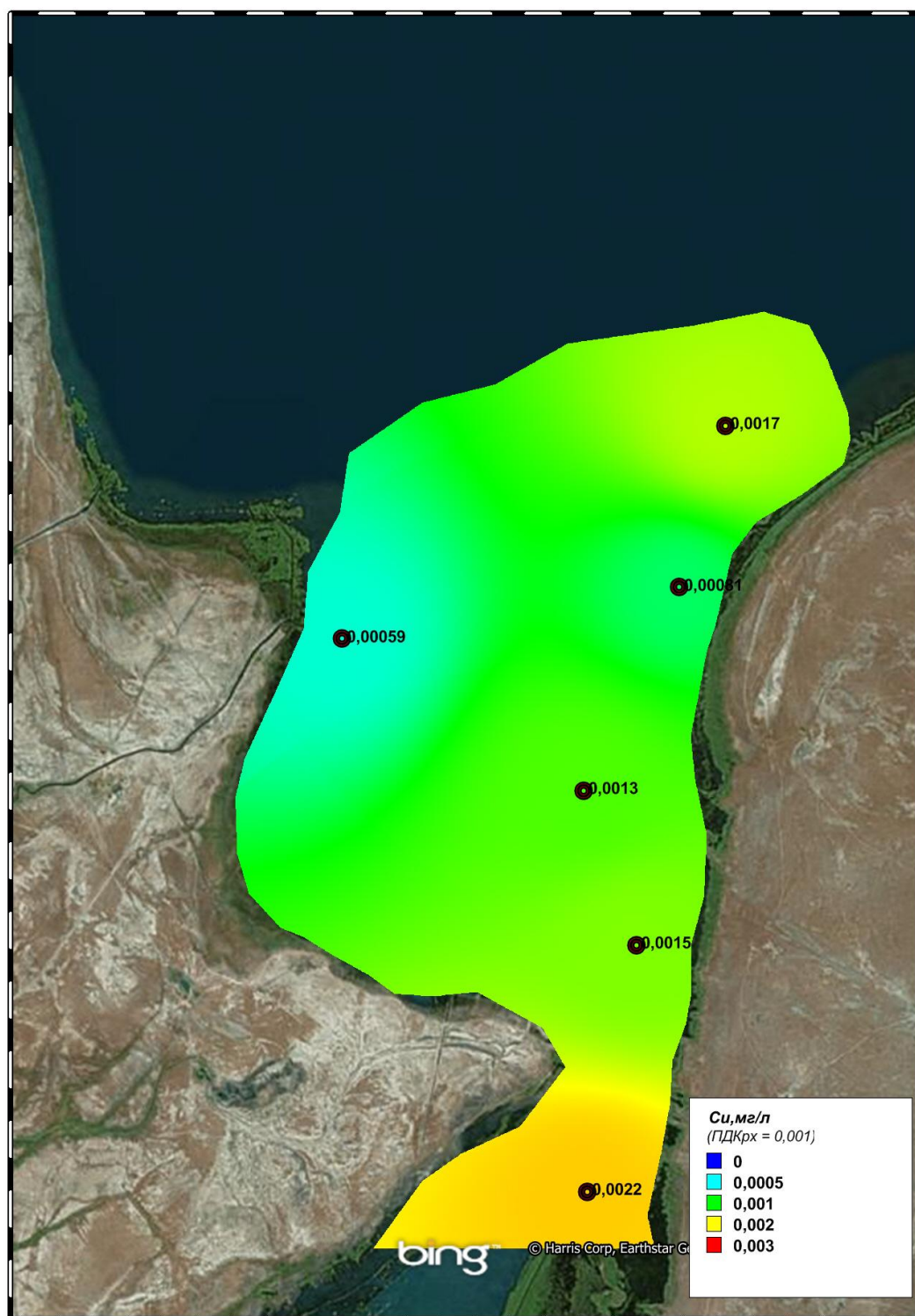


Рис. 18. Карта пространственного распределения меди летом 2013 года
в акватории северной части Аграханского залива

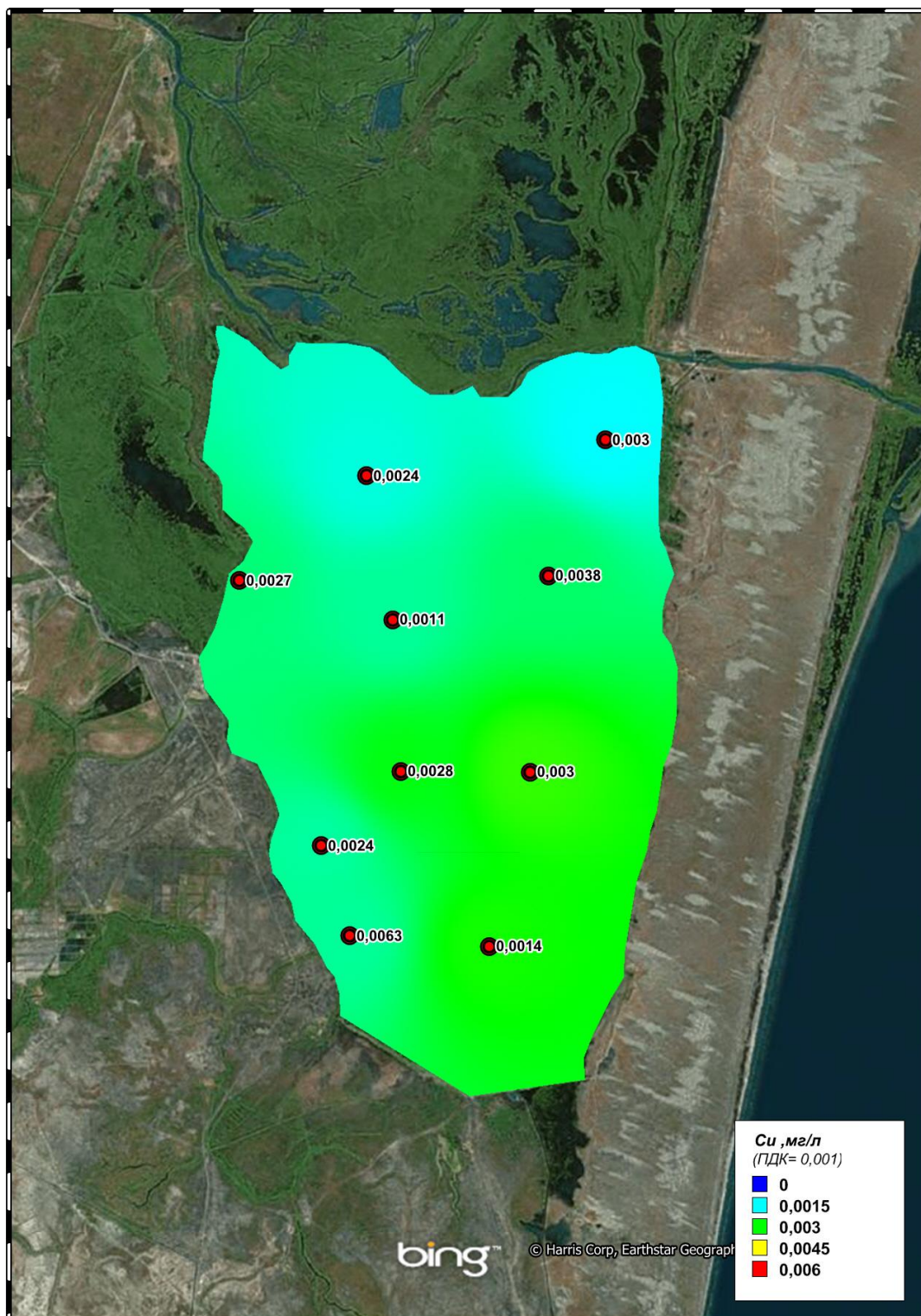


Рис. 19. Карта пространственного распределения меди летом 2013 года
в акватории южной части Аграханского залива

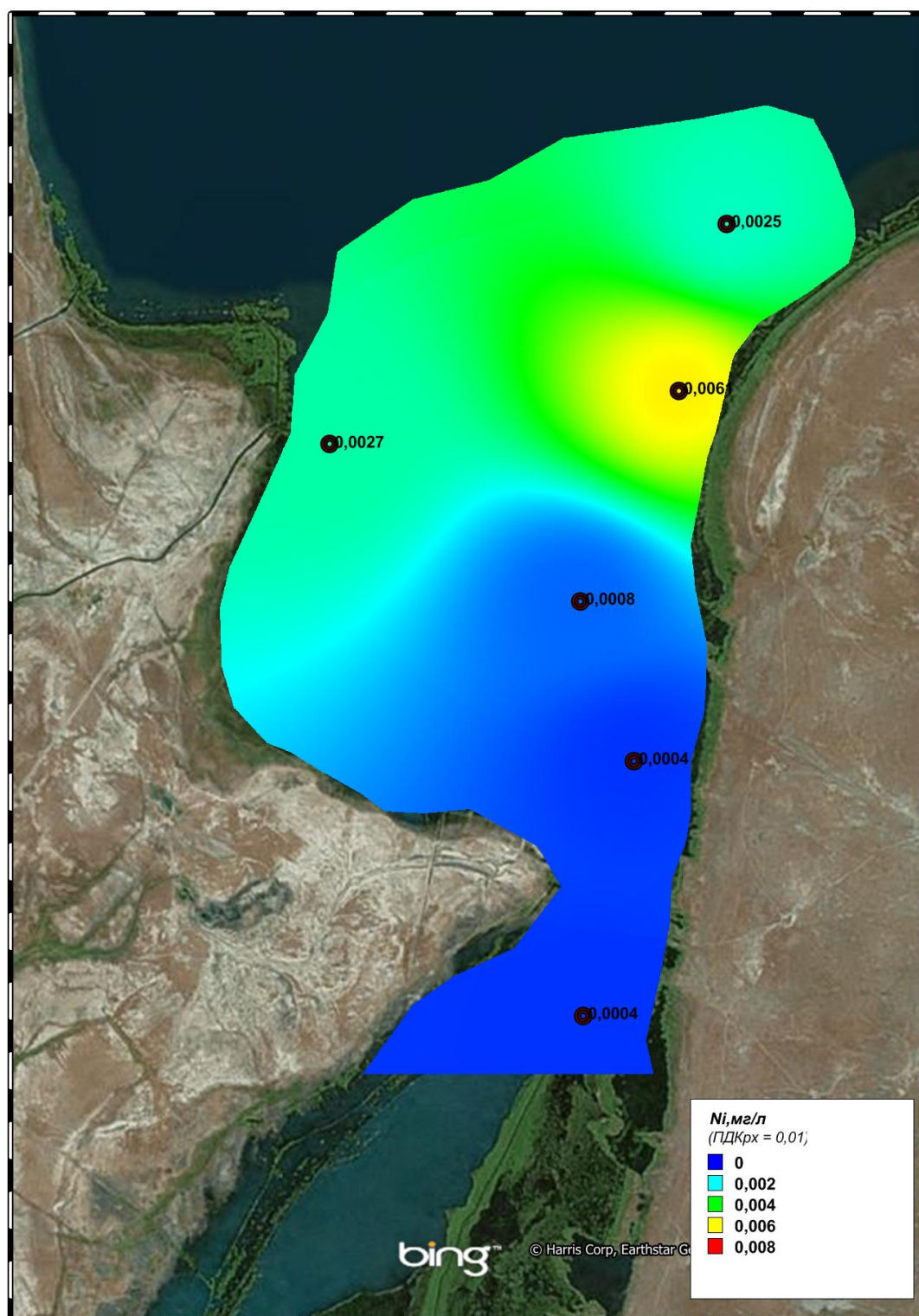


Рис. 20. Карта пространственного распределения никеля летом 2013 года
в акватории северной части Аграханского залива

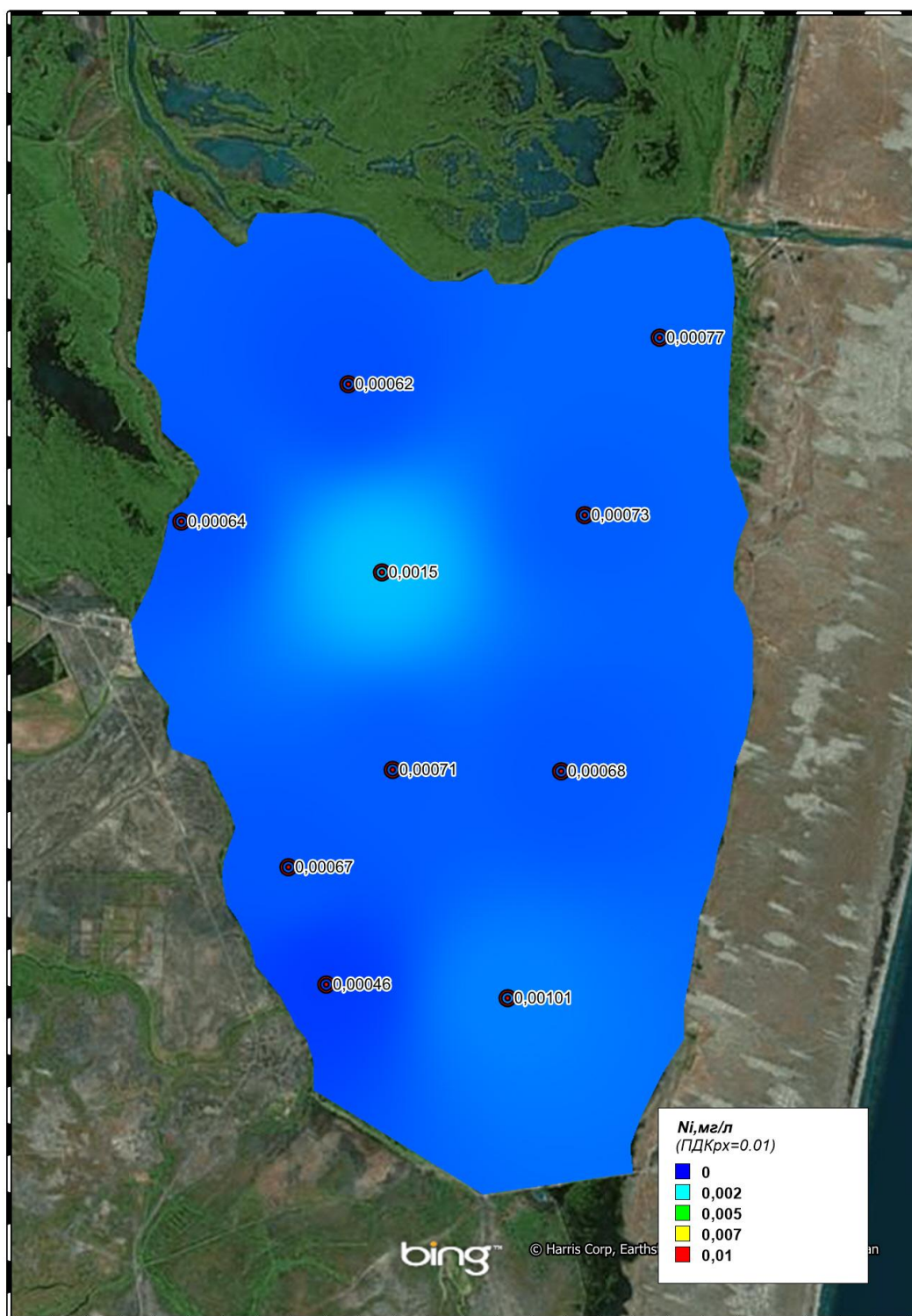


Рис. 21. Карта пространственного распределения никеля летом 2013 года в акватории южной части Аграханского залива

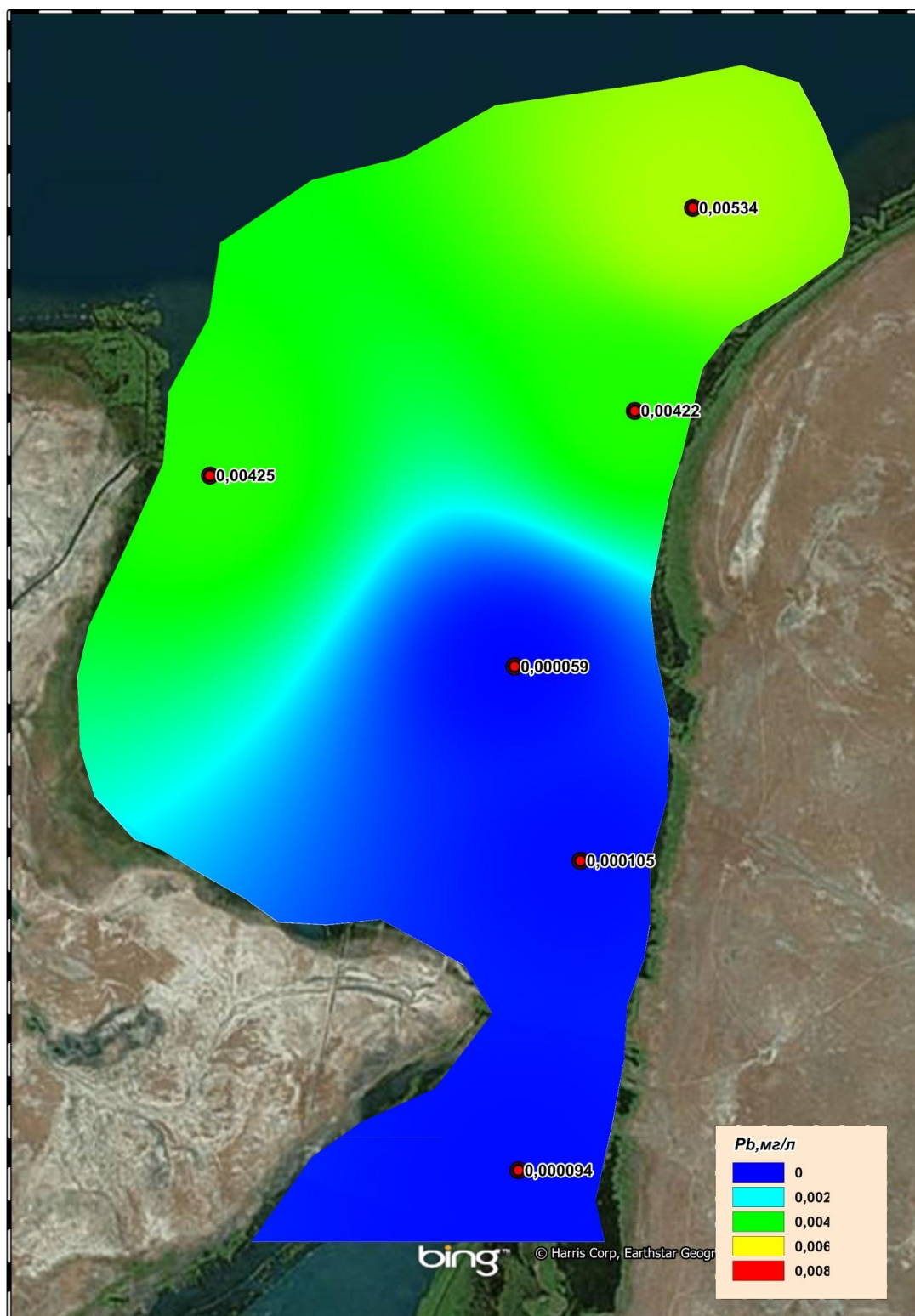


Рис. 22. Карта пространственного распределения свинца летом 2013 года в акватории северной части Аграханского залива

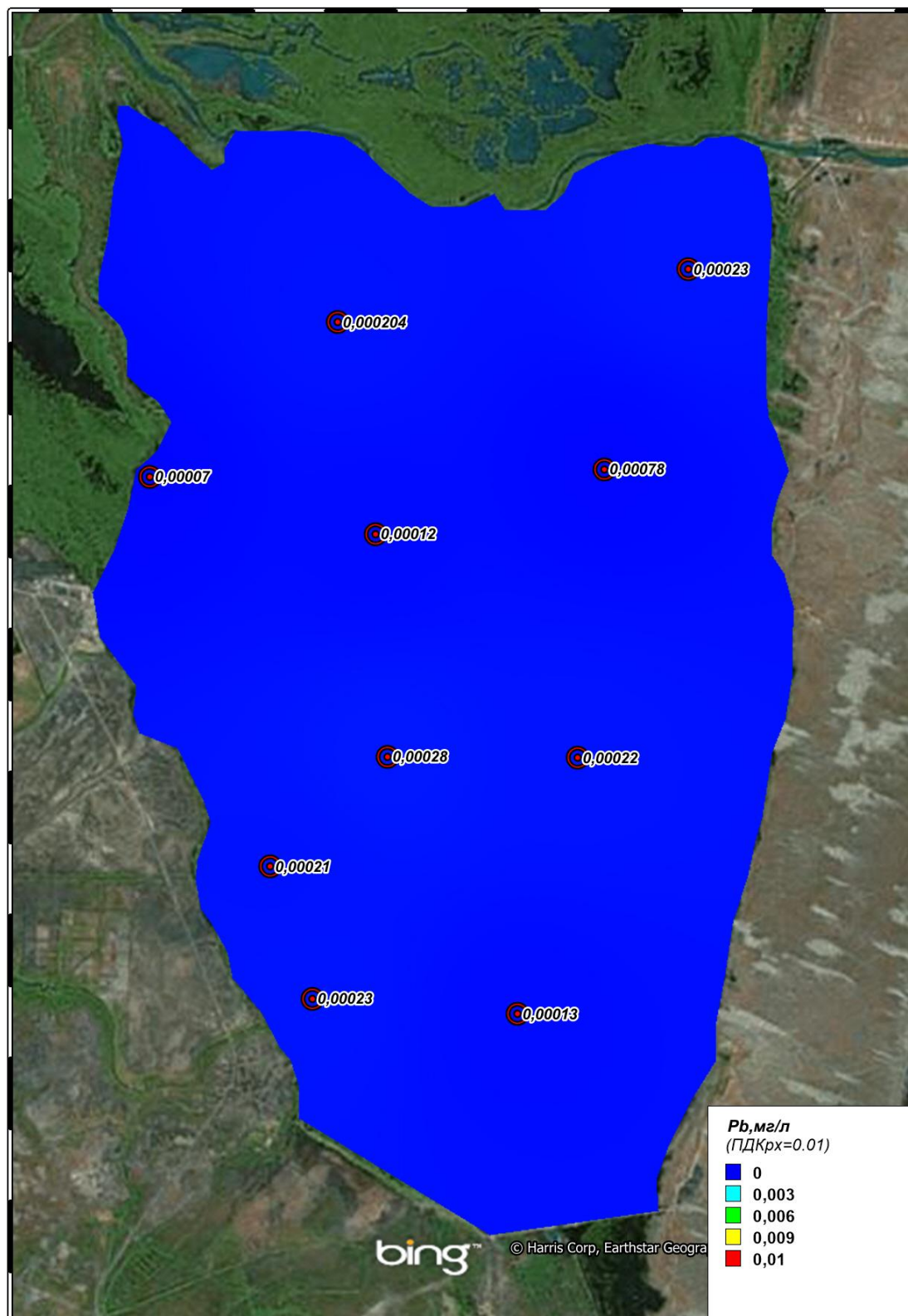


Рис. 23. Карта пространственного распределения свинца летом 2013 года в акватории южной части Аграханского залива

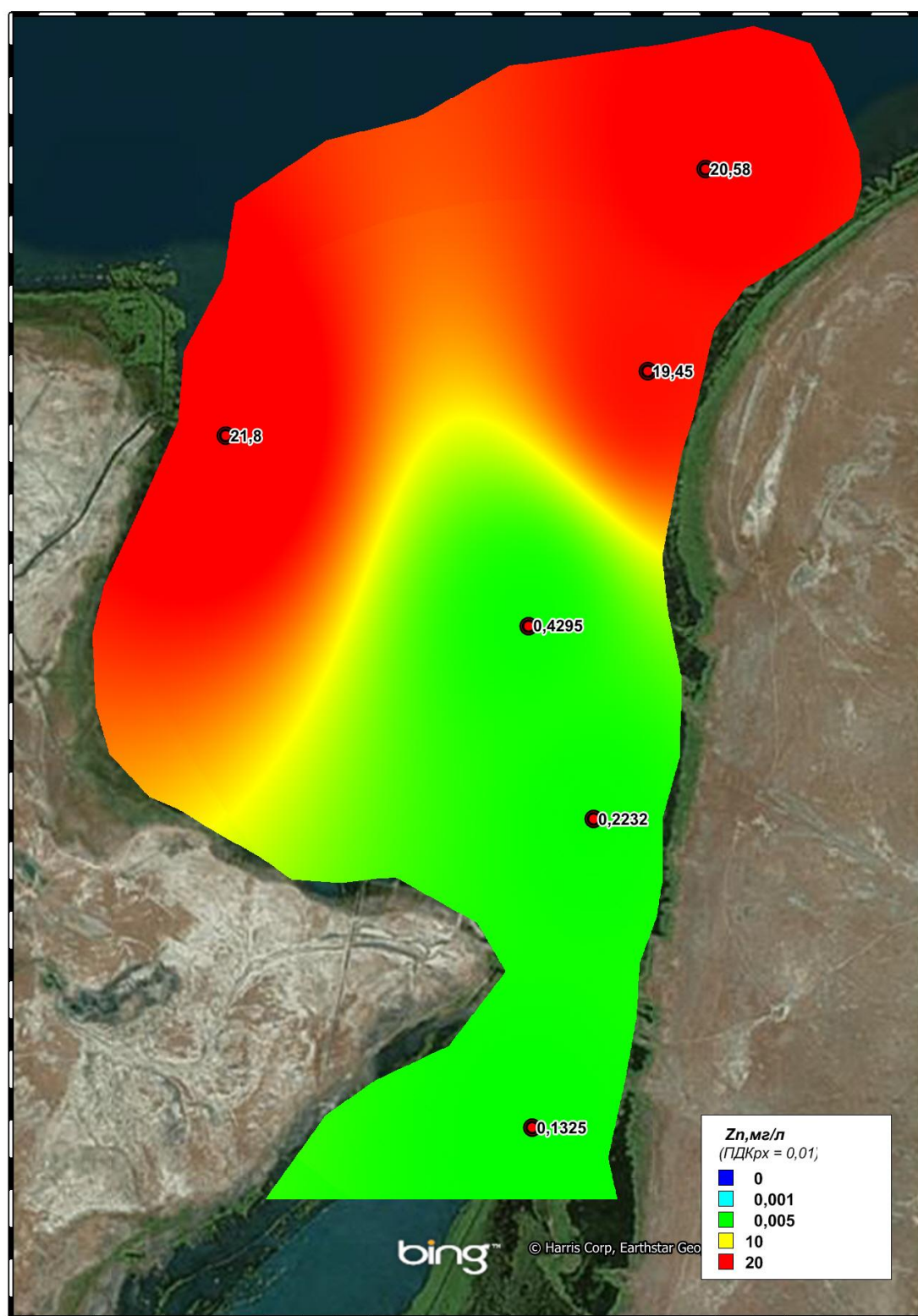


Рис. 24. Карта пространственного распределения цинка летом 2013 года в акватории северной части Аграханского залива

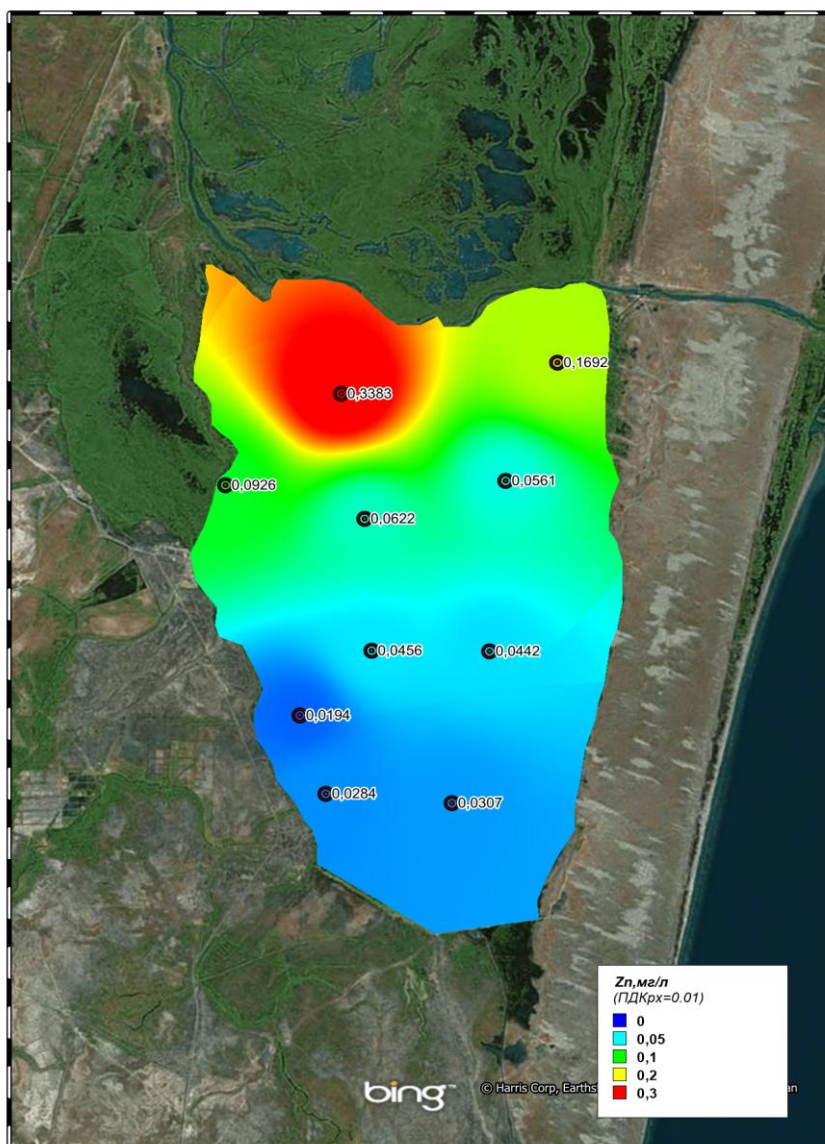


Рис. 25. Карта пространственного распределения цинка летом 2013 года в акватории южной части Аграханского залива

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение 14.132.21.1811 «Оценка трофического статуса Аграханского залива как составная часть экологического мониторинга особо охраняемых территорий Дагестана» (с учетом дополнительного соглашения от 18 марта 2013 г. № 1).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Гаджиев, А.А. Оценка трофического статуса Аграханского залива (Северный Каспий) как составная часть экологического мониторинга особо охраняемых территорий/ А.А. Гаджиев, Г.М. Абдурахманов, А.М. Дохтукаева, Э.М. Меджидова // Юг России: экология и развитие. – М. : ООО Издательский дом «Каметрон», 2013. – №3. – С. 6-17.

REFERENCES

Gadzhiev A.A., Abdurakhmanov G.M., Dokhtukaeva A.M., Medzhidova E.M. 2013. Evaluation of trophic status of Agrakhan bay (the North Caspian sea) as a part of ecological monitoring of specially protected areas. *YugRossii: ekologiya, razvitie*. 3: 6–7 (in Russian).



УДК 631.445.52 (1-925.22)

ТЕОРЕТИЧЕСКИ ВОЗМОЖНАЯ И ПРАКТИЧЕСКИ РЕАЛИЗУЕМАЯ
ПО УСЛОВИЯМ ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ И ЗАСОЛЕННОСТИ ПРОДУКТИВНОСТЬ
СВЕТЛО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ
(НА ПРИМЕРЕ КОЧУБЕЙСКОЙ БИОСФЕРНОЙ СТАНЦИИ ПИБР ДНЦ РАН)

THEORETICALLY POSSIBLE AND PRACTICALLY RELIZABLE PRODUCTIVITY OF THE
LIGHT-CHESTNUT SOILS OF THE NORTHERN WEST PRECASPIAN REGION ACORDING
TO THE MOISTURE AND SOLINITY
(ON EXAMPLE OF KOCHUBEY BIOSPHERE STATION OF PIBR DNC RAS)

Г.Н. Гасанов¹, Т.А. Асварова¹, К.М. Гаджиев¹, З.Н. Ахмедова¹,
А.С. Абдулаева¹, Р.Р. Баширов¹, М.С. Султанакмедов²
G.N. Hasanov¹, T.A. Asvarova², K.M. Gadzhiev¹, Z.N. Akhmedova¹,
A.S. Abdulaeva¹, R.R. Bashirov¹, M.S. Sultanakhmedov²

¹Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН,
ул. М. Гаджиева, 45, Махачкала 367025 Россия

²Дагестанский научный центр РАН,
отдел математики и информатики,
ул. М. Гаджиева, 45, Махачкала 367025 Россия

¹Precaspian Institute of Biological Resources
of Dagestan Scientific Center of Russian Academy of Sciences,
Gadzhiev str., 45, Makhachkala 367025 Russia

²Dagestan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences,
Department of Mathematics and Computer Science,
Gadzhiev str., 45, Makhachkala 367025 Russia

Резюме. В статье приведены данные по урожайности, видовому составу фитоценозов и коэффициентам использования ФАР в зависимости от интегралов засушливости и увлажненности климата, испаряемости, коэффициента увлажнения и динамики вредных солей в почве по годам и сезонам года.

Abstract. The article presents the productivity data, the species composition and utilization rates phytocenoses FAR depending on the integrals of dryness and moisture climate volatility, coefficient of moisture and dynamics of harmful salts in the soil according to years and seasons of the year.

Methods. The studies were conducted on light-chestnut carbonate saline soil of Kochubey biosphere stations on the territory of the Terek- Kuma Lowland Precaspian region in 2011–2013. The calculation of the use of FAR was conducted using the formula A.A. Nichiporovich to determine the theoretically possible yield of plants. Klimatogrammy during these years has been compiled by the method Walter. Stocks above and below ground plant matter into account by the method of A.A. Titlyanova. The names of species given by S.K. Cherepanov.

Results. According to the results of our observations, the most important for achieving high productivity ephemeral synusia under these conditions include precipitation for April and May. Between the amount of rainfall in April and May and the productivity of aboveground phytomass of ephemera direct correlation exists, which in 2011 had a strong, and in the next two years – the average severity. In 2012 the volatility increased, KU fell 5 times. Such weather conditions contributed to the rise of water-soluble salts to the upper soil horizons and substantial change in species composition phytocenoses. The content Cl⁻ in the layer 0–20 cm over the same period 2011 increased 3.9 times, SO₄²⁻ 1.7 in times. If in 2011 the stepen soil salinity in the layer 0–35 cm characterized as weak, in 2012 the average at the same chloride-sulphate type of salinity. Obviously, an increase in the content of Cl⁻ ions and its relationship to the SO₄²⁻ contributed to a dramatic increase in productivity and thistle herbs in 2012. Luxuriant growth of *Salsola iberica* Sennen et Pau particularly stood. Thus, the formation of a biomass and species composition in the Terek-Kuma Lowland Precaspian is the result of the cumulative effects of different environmental factors, the main ones are: precipitation, air temperature, its relative humidity, evaporation, moisture ratio and the degree of soil salinity and chemistry. These dependencies are expressed by the following multiple regression equation. Depending on climatic conditions, the pasture use phytocenoses 0.20–0.57 % FAR. Win ephemera and ephemeroids of this amount is an average over years of research about 20 %, the remaining 80% – grasses and thistle, the majority of which occur in *Salsola iberica* Sennen et Pau, bad eating animals and less valuable as fodder representative thistle.

Main conclusion. Our results suggest that, in the context of the Terek-Kuma Lowland there are two peaks of productivity of phytocenoses: first one of ephemeras and ephemeroids is in mid-May to early July, the second one of grasses and thistles in the second half of September. The main factors to achieve high productivity ephemeras and ephemeroids on light-chestnut soil of the North-West Precaspian are about 80–85 mm rainfall during April – May, with average daily air temperature 15–16 °C, its relative humidity 70–73 %, volatility of 130–140 mm, KU 0.30, chloride-sulphate type of salinity in the layer of a low degree of 0–



35 cm. In years with heavy rainfall in July and August (102 mm), despite an increase in average daily air temperature to 25–26 °C and volatility to 275mm, a relatively high KU (0.21), the content of Cl⁻ in the layer 0–20 cm reduced 1,40 mg-ekv./100 g, ratio Cl⁻:SO₄²⁻ to 0,59–0,84 and productivity grasses and *Salsola iberica* Sennen et Pau increased. The FAR utilization reaches 0.57, of which the biomass of grasses and *Salsola iberica* Sennen et Pau falls 87.6 % (2012). The task of future research is to determine its phytomeliorative role: removal of salt-forming ions from the soil and its further redistribution in ecosystem, considering the nature of movement on the territory of *Salsola iberica* Sennen et Pau.

Ключевые слова: гидротермические условия, солеобразующие ионы, засоленность почвы, видовой состав фитоценоза, надземная фитомасса, подземная фитомасса, коэффициент использования ФАР.

Key words: hydrothermal conditions, salt-forming ions, salinity, species composition of phytocenosis, aboveground phytomass, underground phytomass, coefficient the use of FAR.

ВВЕДЕНИЕ

Возможность достижения определенного уровня урожайности фитоценозов зависит от многочисленных космических и почвенных факторов. Основным космическим фактором, регулирующим продуктивность почв, является поступающая на ее поверхность фотосинтетически активная радиация (ФАР). Ее величина колеблется в значительных пределах в зависимости от географической широты и гипсометрических отметок местности. Так, на 1 см² поверхности почвы в районе Санкт-Петербурга приходится 34,6 ккал, Москвы – 44,4, Самары – 51,2, Астрахани и Махачкалы – 53,4–53,5 ккал. (Каюмов, 1977). В предгорной подпровинции Дагестана на такую же площадь поступает 47,55 (Буйнакск) – 43,91 (Сергокала) ккал, в терско-сулакской подпровинции – 49,94 (Бабаюрт) – 51,19 (Кизляр), в терско-кумской подпровинции (Кочубей) – 50,87, в приморской низменности (Дербент) – 56,87 ккал (Гасанов, 2008). Эти показатели являются определяющими при расчетах теоретически возможной урожайности фитоценозов.

Однако фактически достигаемая урожайность фитомассы в экосистемах зависит от того, как складываются климатические условия конкретного года или периода (количество и интенсивность осадков, температура и относительная влажность воздуха и др.) и от почвенных условий (водно-физических характеристик, обеспеченности питательными элементами, степени и типа засоленности и др.). Так, для формирования урожайности 3–4 т зерна с 1 га даже в агроценозах, условия функционирования которых регулируются в значительной степени, используется не более 1,5–2 % ФАР (Гасанов, 2008). Незначительное количество ее используется и в условиях рассматриваемой нами территории, где урожайность воздушно-сухой надземной фитомассы очень низкая. В зависимости от режима использования пастбищ она может колебаться от 1,6 до 4,4 ц/га (Муратчаева, Халибов, 2008), от стадии развития процесса опустынивания – от 1–3 до 5–6 ц/га (Залибеков, 2000), от почвенных разностей даже одного и того же типа – от 5,2–5,4 ц/га (светло-каштановая солончаковатая) до 7,2–8,1 ц/га (светло-каштановая солонцеватая) (Усманов, 2009). На прилегающей к Терско-Кумской низменности территории Ергененской возвышенности и Прикаспийской низменности Республики Калмыкия, в зависимости от состава растительных ассоциаций, урожайность фитоценозов отклоняется в пределах от 1,4 до 17,1 ц/га (Джапова, 2007). По нашим расчетам, при урожайности 5 ц/га воздушно-сухой фитомассы из поступающей на поверхность почвы 50,0 ккал/см² пастбищный фитоценоз использует всего 0,04 % ФАР. В этой связи чрезвычайный интерес в научном и практическом плане представляет исследование фактически достигаемой урожайности фитоценозов при различных условиях влагообеспеченности территории не только по среднегодовым показателям, но и по сезонам года, а также с учетом динамики токсичных солей и их химизма по горизонтам почвы в Северо-Западном Прикаспии. Такие исследования в рассматриваемых и сопредельных регионах Прикаспия ранее не проводились.

ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились на светло-каштановой карбонатной солончаковой почве Кочубейской биосферной станции на территории Терско-Кумской низменности Прикаспия в 2011–2013 годах. Плотность слоя почвы 0–30 см 1,14 г/см³, НВ – 27,8 %; со-



держание гумуса – 1,12 %, P_2O_5 – 1,11 мг/100 г, K_2O – 20,12 мг/100 г почвы. Тип засоления (по слоям) сульфатно-хлоридный и хлоридно-сульфатный, степень засоления – от слабого в верхних слоях до сильного в ниже лежащих.

В условиях рассматриваемой низменности на 1 см^2 почвы за год поступает 50,87 ккал (213,23 КДж) ФАР, в том числе по месяцам (ккал): январь – 0,59, февраль – 1,99, март – 3,82, апрель – 5,97, май – 7,27, июнь – 8,48, июль – 7,84, август – 6,22, сентябрь – 4,59, октябрь – 2,57, ноябрь – 1,19, декабрь – 0,34 (Гасанов и др., 2004). Продолжительность вегетационного периода растений рассчитывалась, исходя из среднесуточной температуры воздуха, превышающей 5°C .

Расчет коэффициента использования ФАР проводился с использованием формулы Ничипоровича (1963) для определения теоретически возможной урожайности растений:

$$Y = R \times 10^8 \times K / 10^2 \times 4 \times 10^3 \times 10^2, \text{ где}$$

Y – биологический урожай абсолютно сухой надземной массы, ц/га;

$R \times 10^8$ – количество ФАР, поступающей на 1 га за период вегетации растений, ккал;

K – запланированный коэффициент использования ФАР, %;

4×10^3 – количество энергии, выделяемой при сжигании 1 кг сухого вещества биомассы, ккал/кг;

10^2 – перевод кг в ц продукции.

Для расчета коэффициента использования ФАР формула имеет вид:

$$K = Y \times 10^2 \times 4 \times 10^3 \times 10^2 / R \times 10^8.$$

Климатограммы за эти годы нами составлены по методу Вальтера (Walter, 1964), в них в засушливые периоды кривая температур воздуха располагается над кривой осадков, во влажные, наоборот, кривая осадков размещается выше кривой температур. Для вычисления площадей участков между линиями среднемесячных температур воздуха ($^\circ\text{C}$) и суммы месячных осадков (мм) использованы интегралы:

$$\int_a^b \max(T(t) - W(t), 0) dt - \text{для вычисления площади засушливых периодов,}$$
$$\int_a^b \max(W(t) - T(t), 0) dt - \text{для увлаженных периодов.}$$

Запасы надземного и подземного растительного вещества учитывались по методике Титляновой (1988). Надземную массу определяли укосным методом, с выделением фракций: живая фитомасса, ветошь (мертвые части растений, сохранившие связь с растениями), степной войлок (мертвые остатки растений на поверхности почвы, лишенные связи с растениями). Подземную массу определяли в эти же сроки на тех же учетных площадках после скашивания надземной массы до глубины 60 см методом монолита. Размер монолитов $10 \times 10 \times 10$ см, повторность 4-кратная. Названия видов растений даны по Черепанову (1981).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Климатические условия в Терско-Кумской низменности за годы наших исследований сложились более благоприятно по сравнению с многолетними данными. Основным показателем, характеризующим наличие таких условий, является количество осадков, выпавших за вегетационный период фитоценозов. В 2011–2013 годах их выпало на 15–31 мм больше, но температура воздуха за этот же период оказалась выше на $1\text{--}2,3^\circ\text{C}$ по сравнению с многолетними данными. Очевидно, по этой причине испаряемость за годы исследований увеличилась на 10,8–22,1 %. Если исходить из показателя КУ, то в 2012 и 2013 годах он соответствовал многолетнему значению $-0,11$ (отклонения $\pm 0,01$), а в

2011 году превысил его на 0,03. Поэтому можно считать, что годы проведения исследований в целом были типичными для условий Терско-Кумской низменности.

Однако количество осадков в разные периоды вегетации пастбищных фитоценозов было различным. Согласно результатам наших наблюдений, наиболее значимыми для достижения высокой продуктивности эфемеров синузии в рассматриваемых условиях являются осадки за апрель и май. Температура воздуха за эти месяцы также благоприятствует формированию фитомассы растений. Соответственно по месяцам она составила: в 2011 году 9,2 и 18,4 °С, в 2012 – 15,1 и 20,9 °С, в 2013 – 12,2 и 20,0 °С. За указанные месяцы в 2011 году выпало 85 мм осадков, в 2012 – 25,3 мм, в 2013 – 40 мм, то есть в первый год исследований сумма осадков превысила показатели двух последующих лет в 3,4 и 2,1 раза. Между суммой осадков за апрель – май и урожайностью надземной фитомассы эфемеров существует прямая коррелятивная связь, которая в 2011 году имела сильную ($r=0,89$), а в два последующих года среднюю ($r=0,43$ и $0,35$) степень выраженности.

Интеграл увлажнения $\int_a^b \max(W(t) - T(t), 0) dt$ за те же месяцы в 2011 году составил 29,8. В 2012 и 2013 гг. кривая увлажнения опускалась ниже кривой среднесуточных температур воздуха, поэтому формировался интеграл засухливости $\int_a^b \max(T(t) - W(t), 0) dt$ – (а не увлажнения), который составил, соответственно по годам, 37,3 и 98,9. Разница в его показателях между первым и двумя последующими годами составила 67,1 (2012) и 128,7 (2013) и сказалась существенно на продуктивности эфемеров синузии. Главным образом по этой причине урожайность живой надземной фитомассы последней за 2012–2013 годы снизилась по сравнению с 2011 годом соответственно в 9,2 и 1,5 раза (рис. 1).

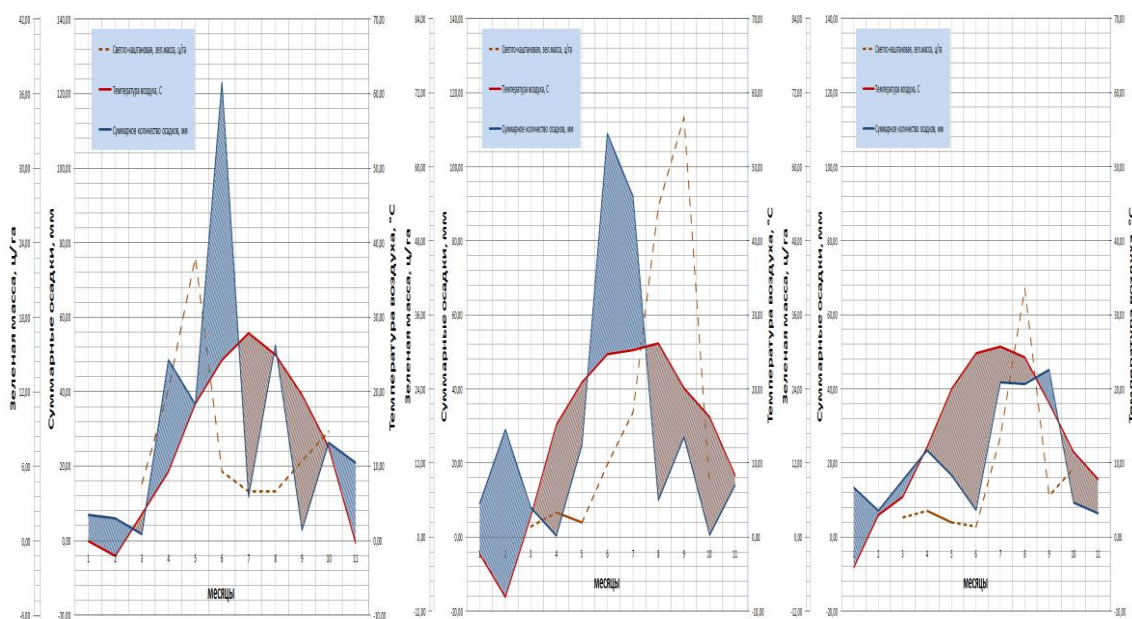


Рис. 1. Климатограммы и динамика накопления живой надземной фитомассы (в переводе на воздушно-сухую) по типам почв в 2011 (слева) и в 2012 (справа) годах. Синяя штриховка над красной линией – увлажненный период, желтая под красной линией – засушливый период.

Доминантами из эфемеров на экспериментальном участке являются мятлик одноплетный *Poa annua* L., мятлик луковичный *Poa bulbosa* L., мотыльк восточный *Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. et Spach., костер растопыренный *Bromus squarrosus* L., костер кроветельный *Anisantha tectorum* L., полевица малая *Eragrostis minor* Host., из крестоцветных – бурачок пустынный *Alisum desertorum* Stapf.



Осадки в первых двух декадах июня в 2011 году не обеспечили заметного прироста фитомассы. К этому времени урожай эфемеров уже был сформирован, и существенную прибавку к нему осадки этого периода не дали. А высокие температуры воздуха в течение этого и двух последующих месяцев (соответственно 24,3, 27,9 и 24,9 °С) способствовали интенсивной потере влаги выпавших осадков, поскольку испаряемость по тем же месяцам составила 291, 337 и 293 мм, КУ – соответственно 0,08, 0,04 и 0,18. Поэтому суммарный урожай разнотравья и солянок в последующие месяцы вегетации составил всего 8,9 ц/га – 67 % к урожайности эфемеров и эфемероидов (рис. 2).

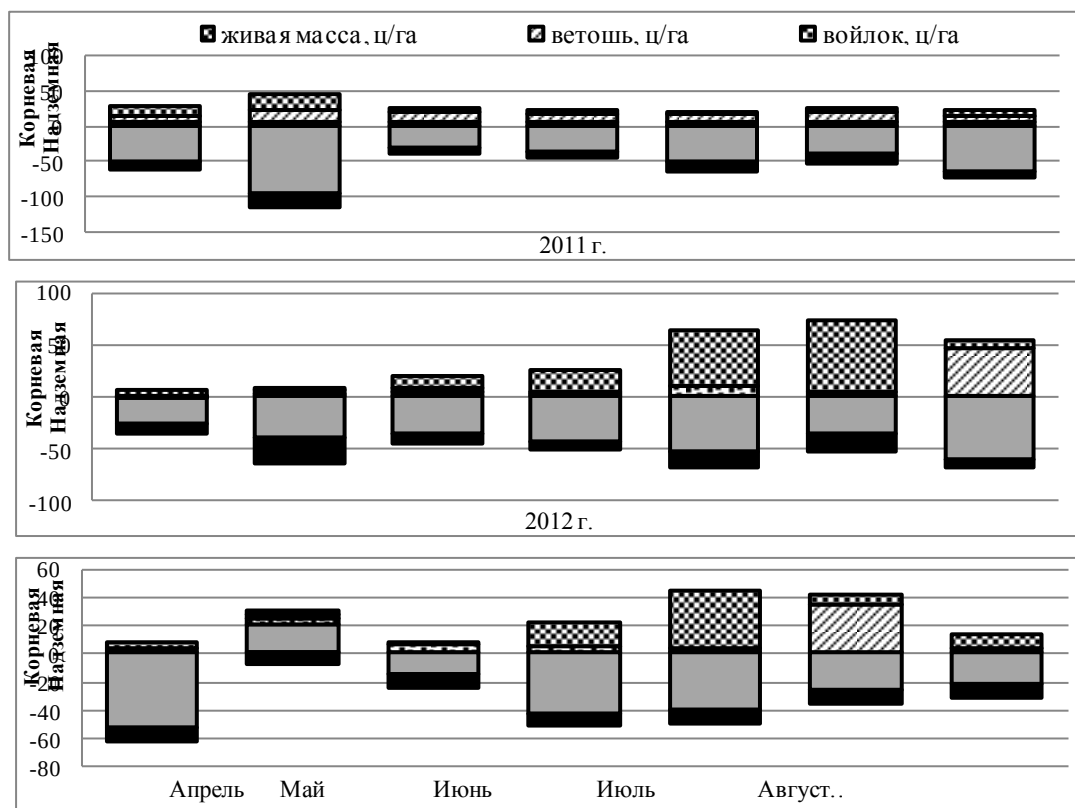


Рис. 2. Сезонная динамика накопления надземной и корневой массы растений в 2011–2013 годах, ц/га

В 2012 году интеграл засушливости составил 37,3, испаряемость увеличилась на 67 мм, КУ уменьшился в 5 раз (табл. 1). Такие метеорологические условия способствовали подъему водорастворимых солей к верхнему горизонту почвы и существенному изменению видового состава фитоценозов. Содержание Cl^- в слое 0–20 см по сравнению с тем же периодом 2011 года увеличилось в 3,9 раза, SO_4^{2-} – в 1,7 раза. В метровом слое сумма солеобразующего иона Cl^- увеличилась в 2,2 раза, SO_4^{2-} – в 1,4 раза. Если в 2011 году степень засоленности почвы в слое 0–35 см характеризовалась как слабая (по классификации Базилевич, Панковой, 1968), то в 2012 как средняя при одном и том же хлоридно-сульфатном типе засоления.

Обратная картина наблюдалась за эти же годы в летний период. В засушливые месяцы 2011 года (июль – август) иона Cl^- в том же слое 0–20 см, где сосредоточена основная масса корней, содержалось 2,30 мг.-экв./100г, а в 2012г.-в 1,6 раза меньше, соотношение $Cl^- : SO_4^{2-}$ соответственно в 1,24 и 0,59 тип засоления слоя почвы 0–8 см в первом случае характеризовался как сульфатно-хлоридный, во втором как хлоридно-сульфатный. Очевидно, увеличение содержания ионов Cl^- и его соотношения к SO_4^{2-}



способствовало резкому увеличению урожайности разнотравья и солянок в 2012 году. Особенно выделялся буйным ростом курай – солянка грузинская *Salsola iberica* Sennen. et Раи. В период с августа по октябрь в фитомассе встречались и другие представители солянок – солянка южная, петросимония супротиволистная, петросимония трехтычинковая, из сложноцветных – полыни таврическая и Лерха. Но доля курая в суммарной фитомассе была превалирующей – 53,6–68,1 ц/га. Надземная фитомасса солянок в 2012 году превысила показатель 2011 года в 20,1 раза. Такого обилия растений (60–76 экз./м²) *Salsolai berica*, такого интенсивного роста (до 1–1.2 м) и формирования фитомассы, как в 2012 году, ранее в рассматриваемых условиях не наблюдалось, хотя очаги встречались ежегодно на значительных площадях. Биологическая особенность этого растения, очевидно, такова, что засушливый период в апреле – мае (интеграл засушливости 37,3) и последующая оптимизация условий увлажнения способствуют достижению высокой продуктивности растений.

Таблица 1

**Динамика экологических факторов и содержания вредных солей
в гор А (0–8 см) и В₁ (9–20 см) светло-каштановой почвы
за вегетационные периоды 2011–2013 годов.**

Время года, слой почвы	2011г.						2012г.						2013г.					
Весна, апрель – май	1-85мм; 2-13,8 ⁰ С; 3-73%; 4-135мм; 5-0,30; 6а-15,7ц/га*						1-25мм; 2-18,0 ⁰ С; 3-61%; 4-202мм; 5-0,06; 6а-1,7ц/га						1-40мм; 2-16,4 ⁰ С; 3-64%; 4-178мм; 5-0,10; 6а-10,7ц/га					
0-8см 9-20см	сумма солей*	содержание ионов			соотношение		сумма солей	содержание ионов			соотношение		сумма солей	содержание ионов			соотношение	
	*мг.-экв./100г	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Cl ⁻ : SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺ : SO ₄ ⁻		Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Cl ⁻ : SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺ : SO ₄ ⁻		Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Cl ⁻ : SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺ : SO ₄ ⁻
	0,06	0,21	1,50	0,50	0,14	-1,00	0,31	0,82	1,62	0,56	0,51	-1,06	0,26	0,39	1,38	0,55	0,28	-0,83
Лето, июль – август	сумма солей*	содержание ионов			соотношение		сумма солей	содержание ионов			соотношение		сумма солей	содержание ионов			соотношение	
	*мг.-экв./100г	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Cl ⁻ : SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺ : SO ₄ ⁻		Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Cl ⁻ : SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺ : SO ₄ ⁻		Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Cl ⁻ : SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺ : SO ₄ ⁻
	0,13	0,30	0,85	0,50	0,35	-0,35	0,47	0,88	1,77	0,59	0,50	-1,18	0,33	0,37	1,48	0,59	0,25	-0,89
0-8см 9-20см	сумма солей*	содержание ионов			соотношение		сумма солей	содержание ионов			соотношение		сумма солей	содержание ионов			соотношение	
	*мг.-экв./100г	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Cl ⁻ : SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺ : SO ₄ ⁻		Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Cl ⁻ : SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺ : SO ₄ ⁻		Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Cl ⁻ : SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺ : SO ₄ ⁻
	0,32	0,96	1,82	0,56	0,50	-1,26	0,12	0,28	0,82	0,65	0,34	-0,17	0,24	0,41	0,89	0,63	0,46	-0,26
0-8см 9-20см	сумма солей*	содержание ионов			соотношение		сумма солей	содержание ионов			соотношение		сумма солей	содержание ионов			соотношение	
	*мг.-экв./100г	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Cl ⁻ : SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺ : SO ₄ ⁻		Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Cl ⁻ : SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺ : SO ₄ ⁻		Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Cl ⁻ : SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺ : SO ₄ ⁻
	0,29	0,87	1,41	0,63	0,61	-0,78	0,24	0,38	0,87	0,59	0,44	-0,28	0,35	0,46	0,95	0,71	0,48	-0,24

Примечание. 1 – сумма осадков. Средние значения: 2 – температуры воздуха; 3 – относительной влажности воздуха; 4 – испаряемости; 5 – коэффициента увлажнения; 6а – урожайности фитомассы эфемеров и эфемероидов; 6б – урожайности фитомассы разнотравья и солянок.

Таблица 2

**Коэффициент использования ФАР пастбищными фитоценозами на
светло-каштановой почве Кочубейской биосферной станции, 2011–2013**

Год	Всего	Приходится на долю, %	
		эфемеров и эфемероидов	разнотравья и солянок
2011	0,20	63,8	36,2
2012	0,57	2,4	97,6
2013	0,36	22,8	77,2
Средний	0,38	19,7	80,3



Урожайность зеленой фитомассы во второй половине лета 2012 года увеличилась и за счет разнотравья, в первую очередь, из семейства сложноцветных – полыней таврической *Artemisia taurica* Willd. и Лерха *Artemisia lercheana* Web. et Stechm., из семейства маревых – петросимонии супротиволистной *Petrosimonia oppositifolia* (Pall.) Litv., петросимонии трехтычинковой *Petrosimonia triandra* (Pall.) Simonk., солянки южной *Salsola australis* R. Br., лебеды татарской *Atriplex tatarica* L., из семейства парнолистниковых – парнолистника обыкновенного *Zygophyllum vulgare* L., из злаковых – житняка пустынного *Agropyron des ertorum* (Fisch. et Link) Schult. и др.

Экологические условия функционирования экосистем в 2013 году занимают промежуточное положение между двумя предшествовавшими годами исследований. Это касается и климатических условий, и содержания солеобразующих ионов в почве, и урожайности фитомассы.

Увеличение или уменьшение урожайности надземной фитомассы (x) сопровождается соответствующей динамикой корневой массы растений (Y). Коррелятивная зависимость между этими показателями неодинакова в годы с различной влагообеспеченностью. Так, согласно нашим расчетам, в наиболее увлажненном 2011 году (301 мм осадков за вегетационный период) она выражается уравнением регрессии: $Y = 3,37x - 25,54$ при $x=0,84$; в менее увлажненном (298 мм) 2012: $Y = 0,238x + 46,45$, $x=0,51$; в засушливом (185 мм) 2013: $Y = 10,16x + 37,35$, $x=0,17$. Таким образом, формирование фитомассы и ее видового состава в Терско-Кумской низменности Прикаспия является результатом совокупного действия различных экологических факторов, основными из которых являются: осадки, температура воздуха, ее относительная влажность, испаряемость, коэффициент увлажнения, а также степень и химизм засоления почвы. Эти зависимости выражаются следующими уравнениями множественной регрессии:

– для эфемеровой синузии: $Y = 17,13 + 0,0425X_1 + 0,0087X_2 - 4,66X_3 - 20,65X_4 + 0,6X_5$, где Y – урожайность фитомассы, ц/га воздушно-сухой массы; X_1 – осадки за вегетационный период; X_2 – испаряемость, мм; X_3 – КУ; X_4 – содержание Cl в слое 0–20 см; X_5 – соотношение Cl : SO₄ в слое 0–20 см);

– для разнотравья и солянок: $Y = 9,65 + 0,18X_1 - 0,0147X_2 - 1,54X_3 + 45,78X_4 - 21,44X_5$.

Для оценки эффективности использования пастбищным фитоценозом ФАР надо знать продолжительность его вегетационного периода и количество калорий, поступающих на поверхность почвы за этот период. По средним многолетним данным продолжительность вегетационного периода пастбищных фитоценозов в районе Кочубея составляет 260 дней (с 27 марта по 15 ноября). За годы проведения наших исследований даты перехода указанной температуры воздуха через $\pm 5^\circ\text{C}$ в 2011 года пришлось на 15 марта и 2 ноября, в 2012 году на 24 марта и 30 ноября, в 2013 – на 1 марта и 27 ноября. Продолжительность вегетационного периода пастбищных экосистем составила соответственно по годам 232, 251 и 274 дня, количество ФАР, поступившей на 1 см² почвы за эти годы – 50,00, 50,00 и 52,96 ккал.

Коэффициенты использования ФАР пастбищными фитоценозами на светло-каштановой почве, которые рассчитаны нами с использованием этих данных для Кочубейской биосферной станции в 2011–2013 годах, приведены в таблице 2.

В зависимости от климатических условий года пастбищные фитоценозы используют 0,20–0,57 % ФАР. Доля эфемеров и эфемероидов из этого количества составляет в среднем за годы исследований около 20 %, остальные 80 % – разнотравье и солянки, основная часть из которых приходится на солянку грузинскую (курай) – представитель солянок, плохо поедаемый животными и менее ценный в кормовом отношении.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В условиях Терско-Кумской низменности наблюдается два пика продуктивности фитоценозов: первый – эфемеров и эфемероидов в середине мая – начале июля; второй – разнотравья и солянок во второй половине сентября.

2. Основными факторами достижения высокой продуктивности эфемеров и эфемероидов (в 2011 году 13–15 ц/га воздушно-сухой массы) на светло-каштановой почве Северо-Западного Прикаспия являются: осадки порядка 80–85 мм в течение апреля – мая при среднесуточной температуре воздуха 15–16 °С, его относительной влажности 70–73 %, испаряемости 130–140 мм, КУ 0,30, хлоридно-сульфатном типе засоления слабой степени в слое 0–35 см. Коэффициент использования ФАР только эфемеровой синузией в этом случае достигает 0,13 %, а всей фитомассой за вегетационный период 0,20 %.

Уменьшение количества осадков за тот же период до 25–26 мм, относительной влажности воздуха до 61 %, КУ до 0,06 при одновременном увеличении среднесуточной температуры воздуха до 18 °С, испаряемости до 200–202 мм приводит к увеличению содержания ионов Cl^- в том же слое почвы до 0,82–0,85 мг-экв, снижению урожайности фитомассы до 1,7 ц/га (2012). Коэффициент использования ФАР снижается до 0,01 %.

3. В годы с обильными осадками в июле – августе (102 мм), несмотря на увеличение среднесуточных температур воздуха до 25–26 °С и испаряемости до 275 мм, сохраняется относительно высокий КУ (0,21), содержание Cl^- в слое 0–20 см снижается до 1,40 мг-экв./100 г, соотношение $\text{Cl}^- : \text{SO}_4^{2-}$ до 0,59–0,84, а урожайность разнотравья и солянок (преимущественно солянки грузинской) увеличивается до 69,5 ц/га. Коэффициент использования ФАР достигает 0,57, из которых на долю фитомассы разнотравья и солянки грузинской приходится 87,6 % (2012).

4. В обычные по климатическим условиям годы (2013), когда атмосферные осадки в течение вегетационного периода распределяются относительно равномерно, урожайность эфемеров и эфемероидов составляет 10,7 ц/га, разнотравья и солянок – 36,3 ц/га, коэффициент использования ФАР за вегетационный период достигает 0,36, доля эфемеровой синузии в нем – всего 22,6 %.

5. Увеличение количества осадков в летний период (июль – август) способствует доминированию менее ценной в кормовом отношении культуры – солянки грузинской. Задача дальнейших исследований заключается в том, чтобы оценить его фитомелиорирующую роль: вынос солеобразующих ионов из почвы и дальнейшее перераспределение их в экосистеме с учетом характера перемещения по территории этого «перека-ти поле».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Базилевич Н.И., Панкова Е.И. 1968. Инструкция по учету засоленных почв. М.: Министерство мелиорации и водного хозяйства СССР, Почвенный институт им. В.В. Докучаева, Гипроводхоз. 50 с.
- Гасанов Г.Н., Мусаев М.Р., Абдурахманов Г.М., Курбанов С.А., Аджиев А.М. 2004. Фитомелиорация засоленных почв Западного Прикаспия. М.: Наука. 270 с.
- Гасанов Г.Н. 2008. Основы систем земледелия Западного Прикаспия. Махачкала. 263 с.
- Джапова Р.Р. 2007. Динамика растительного покрова Ергененской возвышенности и Прикаспийской низменности в пределах Республики Калмыкия. Автореф. дис. ... д.б.н. М.: МГУ. 47 с.
- Залибеков З.Г. 2000. Процессы опустынивания и их влияние на почвенный покров. Махачкала. 219 с.
- Каюмов М.К. 1977. Справочник по программированию урожаев. М.: Россельхозиздат. 188 с.
- Муратчаева П.М.-С., Хабибов А.Д. 2008. О состоянии растительного покрова зимних пастбищ равнинного Дагестана в зависимости от режима использования. *Современные наукоемкие технологии*. 2: 92–93.
- Ничипорович А.А. 1963. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах. В кн.: Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. М.: Изд-во АН СССР: 5–36.
- Титлянова А.А. 1988. Продуктивность травяных экосистем. В кн.: Биологическая продуктивность травяных экосистем. Географические закономерности и экологические особенности. Новосибирск: Наука: 109–127.



- Усманов Р.З. 2009. Экологическая оценка и научные основы восстановления природного потенциала деградированных почв Северо-Западного Прикаспия. Автореф. дис. ... д.б.н. Махачкала. 46 с.
- Черепанов С.К. 1981. Сосудистые растения СССР. Л.: Наука. 510 с.
- Walter H. D. 1964. Vegetation der Erde in öko-physiologischen Betrachtung. Die tropischen und subtropischen Zonen. Vol. 1. Jena: Veb Gustav Fischer Verlag. 551 p.

REFERENCES

- Bazilevich N.I., Pankova E.I. 1968. Instruktsiya po uchetu zasolennykh pochv [Instructions for accounting of saline soils]. Moscow: Ministry of Land Reclamation and Water Resources of the USSR, Soil Institute, Giprovodkhoz. 50 p. (in Russian).
- Cherepanov S.K. 1981. Sosudistye rasteniya SSSR [Vascular plants of the USSR]. Leningrad: Nauka. 510 p. (in Russian).
- Dzhapova R.R. 2007. Dinamika rastitel'nogo pokrova Ergenskoj vozvysheynosti i Prikaspijskoj nizmennosti v predelakh Respubliki Kalmykiya [Dynamics of vegetation Ergenskiy upland and the Caspian lowlands within the Republic of Kalmykia: SciD Abstract]. Moscow: Moscow State University. 47 p. (in Russian).
- Hasanov G.N. 2008. Osnovy sistem zemledeliya Zapadnogo Prikaspiya [Bases of systems of agriculture of the Western Precaspian]. Makhachkala. 263 p. (in Russian).
- Hasanov G.N., Musaev M.R., Abdurakhmanov G.M., Kurbanov S.A., Adzhiev A.M. 2004. Fitomelioratsiya zasolennykh pochv Zapadnogo Prikaspiya [Phytomelioration of saline soils of the Western Caspian]. Moscow: Nauka. 270 p. (in Russian).
- Kayumov M.K. 1977. Spravochnik po programmirovaniyu urozhayev [Programming Manual of harvests]. Moscow: Rossel'khozizdat. 188 p. (in Russian).
- Muratchaeva P.M.-S., Habibov A.D. 2008. On the state of vegetation of winter pastures of Dagestan depending on usage. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*. 2: 92–93 (in Russian).
- Nichiporovich A.A. 1963. Ways to improve the productivity of plant photosynthesis in crops. In: Fotosintez i voprosy produktivnosti rasteniy [Photosynthesis and plant productivity]. Moscow: Academy of Sciences of the USSR Publ.: 5–36 (in Russian).
- Titlyanova A.A. 1988. Productivity of grassland ecosystems. In: Biologicheskaya produktivnost' travyanykh ekosistem. Geograficheskie zakonomernosti i ekologicheskie osobennosti [Biological productivity of grass ecosystems. Geographical patterns and ecological features]. Novosibirsk: Nauka: 109–127 (in Russian).
- Usmanov R.Z. 2009. Ekologicheskaya otsenka i nauchnye osnovy vosstanovleniya prirodnogo potentsiala degradirovannykh pochv Severo-Zapadnogo Prikaspiya [Environmental assessment and scientific basis of the natural potential recovery of degraded soils of the North-West Caspian: SciD Abstract]. Makhachkala. 46 p. (in Russian).
- Walter H. D. 1964. Vegetation der Erde in öko-physiologischen Betrachtung. Die tropischen und subtropischen Zonen. Vol. 1. Jena: Veb Gustav Fischer Verlag. 551 p.
- Zalibekov Z.G. 2000. Protsessy opustynivaniya i ikh vliyaniye na pochvennyy pokrov [Desertification processes and their impact on soil]. Makhachkala. 219 p. (in Russian).



УДК 556.56 (262.81)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СТОЧНЫХ ВОД В ПРЕДЕЛАХ МАХАЧКАЛЫ ПО ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

EVALUATION OF SEWAGE WITHIN MAKHACHKALA BY CHEMICAL PARAMETERS

А.Ш. Рамазанов, М.А. Каспарова, И.В. Сараева
A.Sh. Ramazanov, M.A. Kasparova, I.V. Saraeva

Дагестанский государственный университет,
ул. М. Гаджиева, 43а, Махачкала, Республика Дагестан 367002 Россия
Dagestan State University,
M. Gadzhiev str., 43a, Makhachkala, Republic of Dagestan 367002 Russia

Резюме. Приведены результаты определения гидрохимических показателей 9 проб сточных вод, отобранных в пределах административной границы Махачкала 10–11 января 2012 года. Качество исследуемых проб оценено по показателю индекса загрязненности воды и расчетом коэффициента комплексной загрязненности.

Установлено, что сточные воды, отобранные в 2 пунктах, относятся по качеству к очень грязным, в 7 пунктах – к чрезвычайно грязным; во всех пробах сточных вод содержание от 6 до 10 нормируемых компонентов превышает ПДК и по коэффициенту комплексной загрязненности воды 7 проб относятся ко II категории загрязненности и 2 пробы к III категории загрязненности.

Abstract. Theme. Assessment of the quality of wastewater within Makhachkala by chemical parameters.

Location. Makhachkala, Dagestan, Russia.

The aim of the study is to determine the chemical quality of sewage water polluting the Caspian Sea within the city of Makhachkala.

Method. Object of study is the sample of wastewater sampled 10–11 January 2012 within the city of Makhachkala.

Sampling of wastewater and chemical analysis was carried out in accordance with the International Organization for Standardization. Quality test samples evaluated in terms of water pollution index and coefficient calculation integrated pollution.

Results. Using certified measurement techniques in 9 samples of wastewater identified 26 normalized parameters. Found that wastewater selected in two paragraphs refer to quality very dirty, 7 points extremely dirty; in all samples of wastewater content from 6 to 10 standardized components exceeds the MCL and the coefficient of the complex water pollution 7 samples belong to category II and contamination of sample 2 to Category III contamination.

Main conclusion. The data obtained can be considered as the primary material for further chemical monitoring the quality of wastewater into the Caspian Sea within the administrative boundaries of the city of Makhachkala.

Ключевые слова: Каспийское море, сточная вода, качество, индекс загрязненности воды, коэффициент комплексной загрязненности воды.

Key words: Caspian Sea, sewage water, quality, water pollution index, the ratio of a comprehensive water pollution.

ВВЕДЕНИЕ

Одна из важнейших проблем Российской Федерации – сохранение уникальной экосистемы Каспийского моря, имеющего важное геополитическое, экономическое и экологическое значение.

Для согласованного, сбалансированного использования биологических, минеральных, рекреационных ресурсов и сохранения морских экосистем необходимо создание банка данных источников загрязнения прибрежных морских вод, основными задачами которого должны стать оценка и прогноз изменений состояния морской среды, вызванных природными и техногенными воздействиями.

В работе Каспаровой с соавторами (2014) приведены результаты оценки качества вод Каспийского моря в пределах административной границы Махачкалы. Установлено, что морская вода, отобранная в шести пунктах, относится по качеству к умеренно загрязненной, в восьми пунктах – к загрязненной, по одной пробе – к очень грязной и чрезвычайно грязной.

В ежегодных докладах об экологической ситуации в Республике Дагестан сведения о сточных водах (СВ), загрязняющих Каспийское море в пределах Махачкалы, отсутствуют (Доклад..., URL: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-214345.html>).

В связи с этим в данной работе представлены результаты оценки качества СВ, загрязняющих воды Каспийского моря в пределах города Махачкала.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Объектами исследования являлись 12 проб СВ, отобранных 10–11 января 2012 года в пределах Махачкалы (рис. 1).

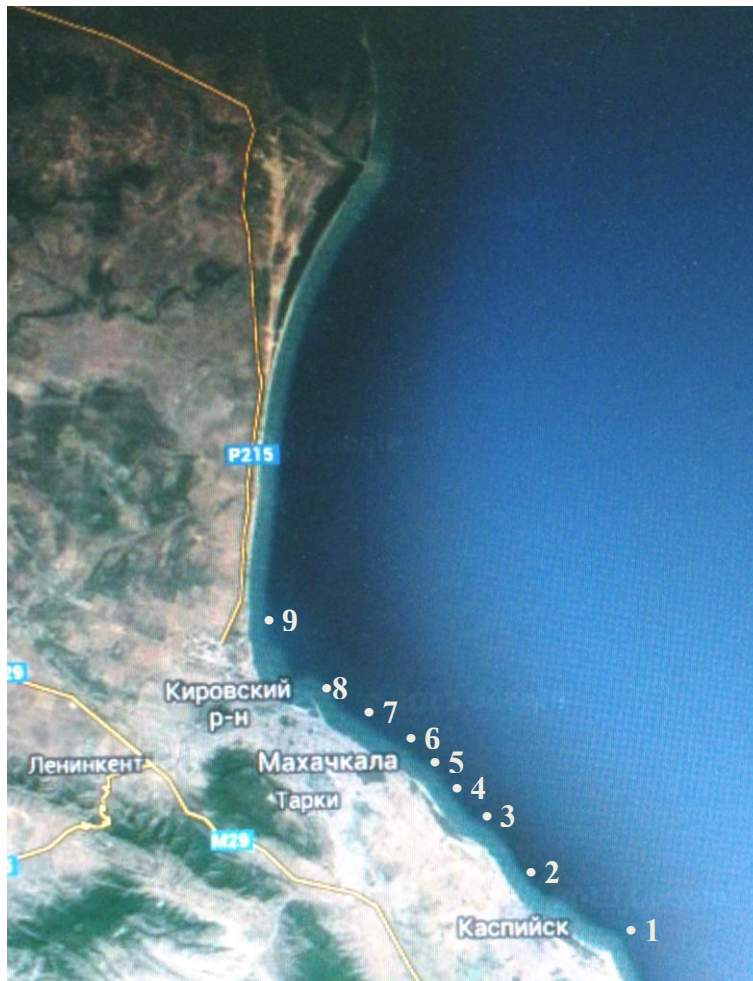


Рис. 1. Карта береговой зоны Махачкалы:

- 1 – очистные сооружения Каспийска; 2 – канава с южной стороны ипподрома;
3 – устье р. Талгинка; 4 – коллектор ГНС; 5 – водосток у газетного комплекса;
6 – водосток у ЛОК «Белый медведь»; 7 – водосток у ЛТП;
8 – водосток у «Аварского театра»; 9 – водосток у пляжа «Березка».

Отбор проб СВ осуществляли в соответствии с требованиями Международной организации по стандартизации (ИСО) по методике «Руководство по отбору сточных вод» ИСО 5667-10 (Фомин, 2000).

Для фиксации свойств воды и веществ, находящихся в ней, консервацию проб воды осуществляли в момент их отбора. В момент отбора проб определяли также температуру воды.

Химический анализ проб СВ производили в лаборатории в соответствии с методиками, приведенными в работе Фомина (2000). Определение величины pH воды проводили потенциометрическим методом на pH-метре pH-150 МИ. Содержание растворенного

кислорода, сероводорода, щелочности, хлорид-ионов, сульфатов-ионов определяли методом титрования. Соленость исследуемых проб вод устанавливали определением сухого остатка. Содержание фосфатов, нитритов, нитратов, аммонийного азота, кремния определяли спектрометрическим методом на спектрофотометре SPECORD 210 (Analytik Jena, Германия).

Массовую концентрацию нефтепродуктов, фенолов, синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ), общее содержание органических веществ (ХПК) определяли флуориметрическим методом (Методические указания..., URL: <http://law7.ru/russia/regulation7r/v318.htm>, <http://www.alppp.ru/law/okruzhayuschaja-sreda-i-prirodnye-resursy/ispolzovanie-i-ohrana-vod/6/metodicheskie-ukazaniya-po-izmereniyu-massovoj-koncentracii-fenolov-obschih-i-letuchih-flu.html>) на анализаторе жидкости «Флюарат-02-3М» с термореактором «ТЕРМИОН».

Содержание тяжелых металлов в пробах воды определяли атомно-абсорбционным методом в режиме электротермической атомизации на спектрометре contr AA 700 (Analytik Jena, Германия).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Из данных, представленных в таблице 1, следует, что СВ, поступающие в Каспийское море с территории Махачкалы по показателям pH и солености соответствуют нормативным требованиям.

Известно, что увеличение температуры морской воды в районах сброса на 5 °C и более приводит к повышению чувствительности морских организмов к химическому загрязнению воды. Температура сброса водостока у «Аварского театра» (более 30 °C) значительно выше установленной нормы, допустимой в зимний период.

Содержание растворенного кислорода в сточных водах ГНС – 1,3 мг/дм³, водостока у «Аварского театра» – 2,0 мг/дм³, водостока у ЛОК «Белый медведь» – 3,5 мг/дм³, водостока у ЛТП – 3,5 мг/дм³, сброса пляжа «Березка» – 3,7 мг/дм³ значительно ниже требований ПДК (не менее 4,0 мг/дм³).

По имеющимся санитарным нормам в сбрасываемых водах сероводород должен полностью отсутствовать, однако его содержание в остальных 11 отобранных пробах колеблется в пределах 0,3–2,6 мг/дм³. Наибольшее количество сероводорода обнаружено в СВ коллектора ГНС (2,6 мг/дм³), очистных сооружений Каспийска, устья р. Талгинка, водостока у ЛОК «Белый медведь», водостока у ЛТП, водостока у «Аварского театра» (2,0–2,3 мг/дм³).



Рис. 2. Сточные воды у лечебно-оздоровительного комплекса «Белый медведь»

Таблица 1

Гидрохимические показатели проб сточных вод,
отобранных 10–11 января 2012 года в пределах Махачкалы

№ п/п	Объект исследования	t°С	рН	соленость, г/дм³	мг/дм³													
					щелочность	O₂	сероводород	фосфаты	нитраты	нитриты	хлориды	сульфаты	аммоний	кремний	нефтепродукты	фенолы	ХПК Cr	СПАВ
1.	Очистные сооружения г. Каспийск	0	8,4	3,5	470	8,7	2,3	0,08	0,24	0,02	1390	710	0,4	0,9	0,06	0,006	130	12
2.	Канавы с южной стороны ипподрома	2	7,9	1,5	159	8,5	1,4	0,08	0,11	0,02	426	378	сл.	0,8	0,04	0,007	50	9,8
3.	Устье р. Талгинка	4	7,7	1,3	189	5,3	2,3	0,42	4,8	0,10	213	446	5,5	1,6	0,04	0,010	110	3,6
4.	Коллектор ГНС	7	7,6	0,6	214	1,3	2,6	2,5	0,09	0,04	107	282	42	2,9	0,37	0,010	30	8,7
5.	Водосток у газетного комплекса	3	7,9	0,92	300	6,7	1,7	1,9	8,8	0,35	89	365	21	2,3	0,04	0,010	10	3,3
6.	Водосток у ЛОК «Белый медведь»	10	7,6	0,57	226	3,5	2,3	2,3	0,62	0,03	107	149	40	2,2	0,16	0,010	30	8,6
7.	Водосток у ЛТП	11	7,6	0,97	262	3,5	2,3	2,0	0,23	0,03	298	164	38	3,0	0,14	0,011	70	10
8.	Водосток у «Аварского театра»	30	7,6	0,39	153	2,0	2,0	1,7	0,57	0,02	43	98	12	1,9	0,07	0,009	10	8,9
9.	Водосток у пляжа «Березка»	5	7,9	8,5	220	3,7	1,4	0,36	0,88	0,09	2660	1165	4,5	1,3	0,23	0,008	180	3,4
10.	ПДК	-	6,5-8,5	-	-	≥4,0	-	0,05	40,0	0,08	350	500	0,5	2,0	0,05	0,001	30	0,1



Рис. 3. Сточные воды у лечебно-трудового профилактория (ЛТП)

Концентрация фосфатов изменялась в пределах от 0,08 мг/дм³ (очистные сооружения Каспийска, канава с южной стороны ипподрома) до 2,5 мг/дм³ (коллектор ГНС). Во всех пробах содержание нитритов и нитратов ниже ПДК.



Рис. 4. Городская насосная станция (ГНС).

Пробы вод, отобранные на очистных сооружениях города Каспийска и стока южной стороны ипподрома, по содержанию аммонийного азота соответствовали нормативным требованиям. В остальных пробах этот показатель колеблется в интервале от 9 до 84 ПДК.

Содержание нефтепродуктов в анализируемых пробах СВ колеблется в пределах от 0,04 до 0,37 мг/дм³. Наиболее загрязненными нефтепродуктами являлись СВ коллектора ГНС (7,4 ПДК), пляжа «Березка» (4,6 ПДК), водостока у ЛОК «Белый медведь» (3,2 ПДК), водостока у ЛТП (2,8 ПДК).

По содержанию фенолов все пробы СВ не соответствовали требованиям, превышение ПДК составляло от 3 до 11 раз.

Все девять отобранных проб содержат высокие концентрации синтетических ПАВ – 3,3–12,0 мг/дм³, что превышает ПДК в 33–120 раз.

По содержанию растворенных органических веществ (ХПК) к сильно загрязненным можно отнести СВ у пляжа «Березка» – 180 мг/дм³, очистных сооружений Каспийска – 130 мг/дм³, устья р. Талгинка – 110 мг/дм³, водостока ЛТП – 70 мг/дм³, стока южной стороны ипподрома – 50 мг/дм³.

Содержание тяжелых металлов (Cd, Pb, Cu, Co, Ni, Cr, Zn, Mn) во всех проанализированных пробах СВ ниже соответствующих ПДК. Содержание железа в шести пробах колебалось в пределах от 1 до 4 ПДК (табл. 2).

Таблица 2

**Содержание тяжелых металлов в пробах сточных вод,
отобранных 10–11 января 2012 года в пределах Махачкалы**

№ п/ п	Объект исследования	Кадмий, мг/дм ³	Свинец, мг/дм ³	Медь, мг/дм ³	Кобальт, мг/дм ³	Никель, мг/дм ³	Хром, мг/дм ³	Цинк, мг/дм ³	Марганец, мг/дм ³	Железо, мг/дм ³
1.	Очистные сооружения Каспийска	0,0002	0,0002	0,0007	0,0002	0,0002	0,0002	0,004	0,0005	0,09
2.	Канавы с южной стороны ипподрома	0,0002	0,0001	0,0011	0,0001	0,0001	0,0002	0,002	0,0004	0,11
3.	Устье р. Талгинка	0,0001	0,0002	0,0008	0,0002	0,0001	0,0002	0,004	0,0006	0,04
4.	Коллектор ГНС	0,0002	0,0002	0,0015	0,0002	0,0003	0,0001	0,001	0,0008	0,03



5.	Водосток у газетного комплекса	0,0001	0,0003	0,0014	0,0002	0,0002	0,0001	0,002	0,0002	0,02
6.	Водосток у ЛОК «Белый медведь»	0,0001	0,0002	0,001	0,0003	0,0001	0,0002	0,004	0,0002	0,20
7.	Водосток у ЛТП	0,0001	0,0003	0,0006	0,0002	0,0001	0,0002	0,003	0,0001	0,19
8.	Водосток у «Аварского театра»	0,0001	0,0001	0,0008	0,0003	0,0001	0,0001	0,003	0,001	0,09
9.	Водосток у пляжа «Березка»	0,0001	0,0001	0,0008	0,0002	0,0003	0,0002	0,002	0,0009	0,05
10.	ПДК	0,01	0,01	0,005	0,005	0,01	-	0,05	0,05	0,05

Оценку качества СВ проводили по показателю индекса загрязненности воды (ИЗВ), который является аддитивным коэффициентом и представляет собой среднюю долю превышения ПДК индивидуальных ингредиентов (Руководящий документ..., 2004):

$$\text{ИЗВ} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C_j}{\text{ПДК}_j}, \text{ где}$$

C_i - концентрация компонента;

n - число показателей, используемых для расчета индекса;

ПДК_j - установленная величина норматива для соответствующего типа водного объекта.

Предварительную оценку степени загрязненности проб СВ также проводили с помощью расчета коэффициента комплексной загрязненности воды K (Руководящий документ..., 2004):

$$K_{fj} = \frac{N'_{fj}}{N_{fj}} \cdot 100\%, \text{ где}$$

K_{fj} - коэффициент комплексной загрязненности воды в f -м результате анализа для j -го створа;

N'_{fj} - количество нормируемых ингредиентов и показателей качества воды, содержание или значение которых превышает соответствующие им ПДК в f -м результате анализа для j -го створа;

N_{fj} - общее количество нормируемых ингредиентов и показателей качества воды, определенных в f -м результате анализа для j -го створа.

Результаты анализов (табл. 1, 2) и проведенных расчетов (табл. 3) свидетельствуют о том, что во всех пробах СВ содержание от 6 до 10 нормируемых компонентов превышает ПДК и по коэффициенту комплексной загрязненности воды (K) 7 проб относятся ко II категории загрязненности и 2 пробы (водосток у лечебного комплекса «Белый медведь», сброс у пляжа «Березка») к III категории загрязненности.

Таблица 3

Классы качества и категории сточных вод в пределах Махачкалы

№ п/п	Объект исследования	ИЗВ	Качество вод		К	Категория воды	
1.	Очистные сооружения Каспийска	16,54	чрезвычайно грязные	VII	26,1	II	загрязненность по 6 ингредиентам
2.	Канавы с южной стороны ипподрома	13,82	чрезвычайно грязные	VII	26,1	II	загрязненность по 6 ингредиентам
3.	Устье р. Талгинка	8,81	очень грязные	VI	30,4	II	загрязненность по 7 ингредиентам
4.	Коллектор ГНС	34,75	чрезвычайно грязные	VII	39,1	II	загрязненность по 9 ингредиентам
5.	Водосток у газетного комплекса	16,18	чрезвычайно грязные	VII	34,8	II	загрязненность по 8 ингредиентам



6.	Водосток у лечебного комплекса «Белый медведь»	29,73	чрезвычайно грязные	VII	43,5	III	загрязненность по 10 ингредиентам
7.	Водосток у ЛТП	30,32	чрезвычайно грязные	VII	39,1	II	загрязненность по 9 ингредиентам
8.	Водосток у «Аварского театра»	22,43	чрезвычайно грязные	VII	34,8	II	загрязненность по 8 ингредиентам
9.	Водосток у пляжа «Березка»	9,13	очень грязные	VI	43,5	III	загрязненность по 10 ингредиентам

По содержанию сероводорода и СПАВ все анализируемые пробы относятся к высоко или экстремально загрязненным. Проба с коллектора ГНС по содержанию растворенного кислорода относится к экстремально загрязненным, а водостока у «Аварского театра» – высоко загрязненным.

Выявлено, что наиболее загрязненными водами являются стоки у ГНС, ЛОК «Белый медведь», ЛТП, у «Аварского театра» и пляжа «Березка».

Полученные данные можно рассматривать как первичный материал для дальнейшего мониторинга качества водостоков в Каспийское море в административных границах города Махачкала.

Работа выполнена в рамках Программы стратегического развития ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», проект 10 С.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Доклад об экологической ситуации в Республике Дагестан за 2010 год. URL: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-214345.html>.
- Каспарова М.А., Рамазанов А.Ш., Сараева И.В. 2014. Гидрохимическая оценка качества морских вод в административных границах г. Махачкала. *Вестник Дагестанского государственного университета*. 1: 172–178.
- Методические указания по измерению массовой концентрации нефтепродуктов флуориметрическим методом в пробах питьевой воды и воды поверхностных и подземных источников водопользования. МУК 4.1.068-96. URL: <http://law7.ru/russia/regulation7r/v318.htm>.
- Методические указания по измерению массовой концентрации фенолов общих и летучих флуориметрическим методом в пробах питьевой воды и воды поверхностных и подземных источников водопользования. МУК 4.1.069-96. URL: <http://www.alppp.ru/law/okruzhayushchaya-sreda-i-prirodnye-resursy/ispolzovanie-i-ohrana-vod/6/metodicheskie-ukazaniya-po-izmereniyu-massovoy-koncentracii-fenolov-obshchih-i-letuchih-flu.html>.
- Руководящий документ. Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. РД 52.24.643-2002. 2004. М.: Росгидромет. 21 с.
- Фомин Г.С. 2000. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам. Энциклопедический справочник. М.: Протектор. 848 с.

REFERENCES

- Doklad ob ekologicheskoy situatsii v Respublike Dagestan za 2010 god [Report on the environmental situation in the Republic of Dagestan in 2010]. Available at: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-214345.html>. (in Russian).
- Fomin G.S. 2000. Voda. Kontrol' khimicheskoy, bakterial'noy i radiatsionnoy bezopasnosti po mezhdunarodnym standartam. Entsiklopedicheskiy spravochnik [Water. Control of chemical, bacterial and radiation safety to international standards. Encyclopedic Reference]. Moscow: Protector. 848 p. (in Russian).
- Kasparova M.A., Ramazanov A.Sh., Saraeva I.V. 2014. Hydrochemical evaluation of the quality of marine waters within the administrative boundaries Makhachkala. *Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo universiteta*. 1: 172–178 (in Russian).
- Metodicheskie ukazaniya po izmereniyu massovoy kontsentratsii fenolov obshchikh i letuchikh fluorimetricheskim metodom v probakh pit'evoy vody i vody poverkhnostnykh i podzemnykh istochnikov vodopol'zovaniya. MUK 4.1.069-96 [Methodological guidelines for measuring the mass concentration of oil fluorimetric method in samples of drinking water and surface water and groundwater sources. MUK 4.1.069-96]. Available at: <http://www.alppp.ru/law/okruzhayushchaya-sreda-i-prirodnye-resursy/ispolzovanie-i-ohrana-vod/6/metodicheskie-ukazaniya-po-izmereniyu-massovoy-koncentracii-fenolov-obshchih-i-letuchih-flu.html>.



vod/6/metodicheskie-ukazaniya-po-izmereniyu-massovoj-koncentracii-fenolov-obschih-i-letuchih-flu.html.
(in Russian).

Metodicheskie ukazaniya po izmereniyu massovoy kontsentratsii nefteproduktov fluorimetricheskim metodom v probakh pit'evoy vody i vody poverkhnostnykh i podzemnykh istochnikov vodopol'zovaniya. MUK 4.1.068-96 [Methodological guidelines for measuring the mass concentration of oil fluorimetric method in samples of drinking water and surface water and groundwater sources. MUK 4.1.068-96]. Available at: <http://law7.ru/russia/regulation7r/v318.htm>. (in Russian).

Rukovodyashchiy dokument. Metodicheskie ukazaniya. Metod kompleksnoy otsenki stepeni zagryaznennosti poverkhnostnykh vod po gidrokhimicheskim pokazatelyam. RD 52.24.643-2002 [Guidance document. Methodical instructions. Method of comprehensive assessment of surface water pollution by hydrochemical parameters. RD 52.24.643-2002]. 2004. Moscow: RosHydromet. 21 p. (in Russian).



МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

УДК 616.1 (470.67)+574

ЭКОЛОГОЗАВИСИМЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ДИНАМИКИ ДЕТСКОЙ КАРДИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН

DEPENDENT UPON ENVIRONMENTAL CONDITIONS FEATURES AND DISTRIBUTION DYNAMICS OF CHILDREN'S HEART DISEASE IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN

Г.М. Абдурахманов², Э.С. Эржапова¹, Р.С. Эржапова¹
G.M. Abdurakhmanov², E.S. Erzhapova¹, R.S. Erzhapova¹

¹Дагестанский государственный университет,
эколого-географический факультет,
ул. Дахадаева, 21, Махачкала 367000 Россия

²Чеченский государственный университет,
биолого-химический факультет,
ул. Шерипова, 32, Грозный 364907 Россия,

¹Dagestan State University, ecological and geographical faculty,
Dakhadaev str., 21, Makhachkala, Republic of Dagestan 367001 Russia

²Chechen State University, faculty of biology and chemistry,
Sheripov str., 32, Grozny, Chechen Republic 364907 Russia

Резюме. На основе анализа статистических данных по кардиологической заболеваемости детского населения (от 0 до 17 лет) Республики Дагестан за 2009–2011 годы рассмотрена структура, особенности динамики и распространение болезней системы кровообращения, хронического ревматизма, артериальной гипертензии, врожденного порока сердца. Отмечены высокие показатели кардиологической заболеваемости среди населения районов (районы с неблагоприятной экологической средой), характеризующихся высоким содержанием загрязнителей в составе питьевой воды, почвы и пастбищной растительности.

Abstract. Based on the analysis of statistical data on child morbidity (from 0 to 17 years old) of the Republic of Dagestan the structure, dynamics and distribution features of cardiovascular diseases, chronic rheumatism, hypertension, congenital heart disease in 2009–2011 are examined. High rates of cardiac morbidity among residents of areas with unfavorable ecological environment characterized by a high content of pollutants in the composition of drinking water, soil and pasture vegetation are mentioned.

Ключевые слова: детская заболеваемость, окружающая среда, болезни системы кровообращения, острая ревматическая лихорадка, артериальная гипертензия, хронический ревматизм, врожденный порок сердца.

Key words: children's morbidity, environment, cardiovascular disease, acute rheumatic fever, hypertension, chronic rheumatism, congenital heart disease.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из острых проблем являются хронические неинфекционные заболевания – распространенные причины заболеваемости, утраты трудоспособности и смертности населения. Ведущее место среди них занимают болезни сердечно-сосудистой системы, которые часто являются причинами инвалидности и смертности населения во многих странах мира. Негативное влияние на состояние здоровья населения и демографическую ситуацию оказывает экологическая составляющая. Известно, что детская часть населения в наибольшей степени подвержена действию экопатологических факторов по причине незрелости обменных процессов организма. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, экологические факторы среды определяют показатели здоровья на 25 %.



МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для анализа использовались данные о кардиологической заболеваемости (болезни системы кровообращения, острая ревматическая лихорадка, хронический ревматизм, артериальная гипертензия, врожденный порок сердца) детского населения республики статистических сборников за 2009–2011 гг.: «Показатели состояния здоровья населения Республики Дагестан» (выражены относительными показателями на 100000 населения).

Обработка статистического материала проведен с помощью пакета прикладных программ STATISTICA, Exzel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Смертность от болезней системы кровообращения занимает ведущее место среди причин смертности населения, имеет тенденцию к росту, ухудшая демографическую ситуацию в республике и свидетельствует о чрезвычайной значимости данного класса болезней в формировании здоровья населения (Абдурахманов, Гасангаджиева, 2009).

При сопоставлении показателей смертности кардиологических больных из районов с неблагоприятной и благоприятной экологической обстановкой (рис. 1) обращает на себя внимание превышение значений анализируемого показателя в группе районов с неблагоприятной экологической ситуацией: по причинам болезней системы кровообращения (БСК) – на 7,7 %, ишемическая болезнь сердца (ИБС) – на 2,8 %, острый инфаркт миокарда и повторный инфаркт – на 22,5 %, преждевременная смерть – на 7 %.

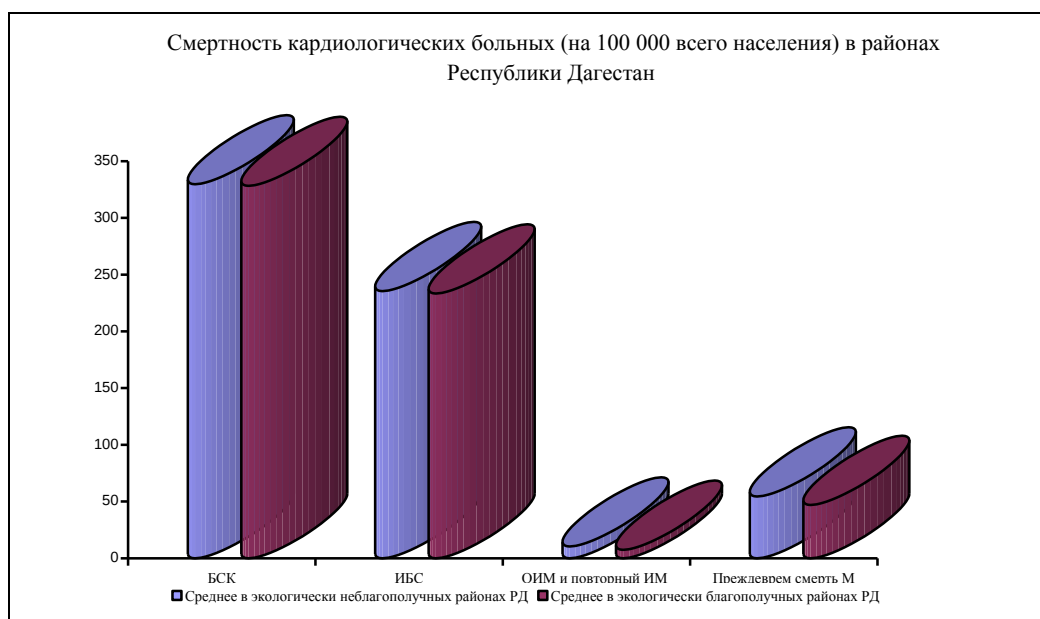


Рис. 1. Смертность кардиологических больных в районах Республики Дагестан

В таблице 1 приводятся сведения о динамике показателей детской (от 0 до 17 лет) кардиологической (болезни системы кровообращения, острая ревматическая лихорадка (ОРЛ), хронический ревматизм (ХР), артериальная гипертензия (АГ), врожденный порок сердца (ВПС)) заболеваемости в Республике Дагестан в 2009–2011 годах (на 100000 детского населения).



Таблица 1

**Детская кардиологическая заболеваемость в Республике Дагестан
в период с 2009–2011 годов**

Смертность кардиологических больных (2009–2011 гг.)	Болезни системы кровообращения	Ишемическая болезнь сердца	Острый инфаркт и повт. инфаркт миокарда	Преждевременная смерть
Районы с неблагоприятной экологической средой	329,645	235,48	10,33	54,4
Районы с благоприятной экологической средой	328,215	233,37	7,41	46,95

Путем сопоставления средних значений показателя заболеваемости системы кровообращения за 2009–2011 годы районов Республики Дагестан с неблагоприятной и благоприятной характеристикой окружающей среды установлено: уровень развития заболеваемости детского населения районов с неблагоприятной экологической характеристикой выше на 20 % (3638,62 и 2905,59 на 100000 детского населения соответственно). Значения показателей заболеваемости системы кровообращения на 100000 детского (от 0 до 17 лет) населения в 2009–2011 годах варьируют в пределах: в группе районов с неблагоприятной характеристикой окружающей среды: от 1198,3 (Кизлярский р-н, 2009) до 7759,3 (Кизляр, 2010); в группе районов с благоприятной характеристикой окружающей среды: от 453,5 (Буйнакск, 2010) до 9221,5 (Ногайский р-н, 2011).

Анализ статистических данных показывает, что процессы развития заболеваемости системы кровообращения детского населения в районах с неблагоприятной характеристикой окружающей среды выше на 20,15 %, острой ревматической лихорадкой – на 9,38 %, артериальной гипертензией – на 37,12 %, врожденными пороками сердца – на 29,94 % районов с благоприятной характеристикой окружающей среды. Уровень заболеваемости хроническим ревматизмом выше на 25,2 % в районах с благоприятной характеристикой окружающей среды.

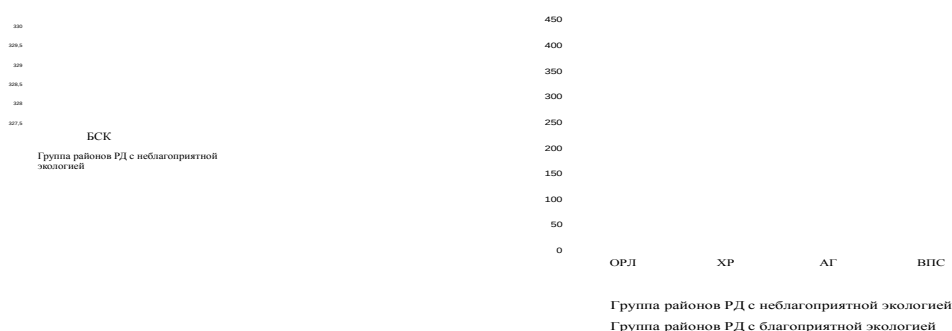


Рис. 2. Показатели кардиологической заболеваемости детского населения (от 0 до 17 лет) районов Республики Дагестан по экологическим группам в 2009–2011 годах (на 100000 детского населения)



Географическое распределение заболеваемости системы кровообращения в районах Республики Дагестан по экологическим группам (2009–2011) показано на рисунке 2. Уровень заболеваемости системы кровообращения в группе районов с неблагоприятной характеристикой окружающей среды выше на 20,15 %. Высокий уровень значений данной нозологии (на 100000 детского населения) отмечен в Кизляре (7026,03) (неблагоприятная среда), в Ногайском (7292,63) и Сергокалинском (6030,57) районах (благоприятная среда).

Острая ревматическая лихорадка. Процессы развития острой ревматической лихорадки (табл. 2) в группе районов с неблагоприятной характеристикой окружающей среды выше на 9,38 %. Максимальные значения показателя данного заболевания (на 100000 детского населения) отмечены в Кулинском районе (221,37), Кизляре (136,37) (неблагоприятная среда); в группе районов с благоприятной характеристикой окружающей среды максимальное значение зарегистрировано в Сергокалинском районе (242,27).

Таблица 1

Динамика детской (от 0 до 17 лет) кардиологической заболеваемости Республики Дагестан за 2009–2011 годы (на 100000 детского населения)

	Административный пункт	БСК болезни системы кровообращения			ОРЛ острая ревматическая лихорадка			ХР хронический ревматизм			АГ артериальная гипертензия			ВПС врожденные пороки сердца		
		2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011
		показатель заболеваемости на 100 000 детского (от 0 до 17 лет) населения														
Неблагоприятные	АХВАХСКИЙ	2391,7	2575,9	2912,3	-	-	-	144,5	112	126,0	272,9	405,9	364,0	272,9	280	280,0
	ГУНИБСКИЙ	4446,1	4037,8	3717,8	-	-	-	543	396,2	396,2	895,1	1112,3	685,7	543	396,2	502,8
	КУЛИНСКИЙ	3202,6	4753,7	1894,6	215,9	275,6	172,6	1026,1	1033,4	757,8	-	-	34,4	503,8	620	344,3
	КУРАХСКИЙ	3021,2	4242,7	3256,3	-	21,9	-	327,3	263,8	264,0	1107,8	703,5	704,1	201,4	175,9	286,0
	ЛАКСКИЙ	4235	3938	4236,2	-	-	-	199,8	258,2	200,0	239,8	258,2	266,8	399,6	322,8	333,6
	ЧАРДИНСКИЙ	3124,2	3889,9	4112,3	81	83,3	111,1	240,3	222,3	194,5	267,1	0	138,9	373,8	444,5	141,6
	ХИВСКИЙ	1637,4	2347,4	3369,8	-	28,8	43,2	65,4	230,1	403,2	180,3	244,8	489,6	435,7	432	403,2
	КИЗЛЯРСКИЙ	1198,3	2244,1	3852,9	46,9	98,9	104,1	182,4	119,8	104,1	20,9	124,9	260,0	380,4	510,3	593,
	Г. МАХАЧКАЛА	2412,1	2806,3	4223,9	68,5	58,8	50,5	178,1	218,4	297,8	8,1	21,3	54,4	500,6	683	731,2
	Г. КИЗЛЯР	5620,5	7759,3	7698,3	147,9	139,3	121,9	128,6	148	121,9	128,6	174,2	165,5	623,8	731,5	844,7
	*Мкр (неблагоприятные)	3128,91	3859,51	3927,44	56,02	70,66	60,34	303,55	300,22	286,55	312,06	304,51	316,34	423,50	459,62	446,04
Благоприятные	АГУЛЬСКИЙ	4057,8	285,9	3418,9	-	-	-	46,6	32,8	98,6	280	328,7	295,8	326,5	460,2	427,3
	БАБАЮРТОВСКИЙ	1327,9	1255,1	1445,6	-	-	-	687,4	592,3	705,1	226,5	239,7	275,0	156,3	197,4	176,3
	БОТЛИХСКИЙ	1899,9	1927,4	2058,7	42,4	47,7	53,7	228,7	214,8	202,9	217,8	226,7	232,7	230	256	196,9
	НОГАЙСКИЙ	6292,1	9221,5	6364,3	31,2	0	-	782,6	695,4	408,1	-	-	-	250,4	226,8	241,9
	ЛЕВАШИНСКИЙ	2540,6	2844	1522,8	-	-	-	354,1	638,2	268,7	708	1052	571,0	249,9	130	313,5
	ШАМИЛЬСКИЙ	1653	1708,2	1466,1	95,7	107,6	94,2	756	726,9	551,5	164	161,4	206,8	141,2	116,6	170,4
	СЕРГОКАЛИНСКИЙ	8827,8	5526,8	3737,1	332,9	225,1	168,8	767	438,9	337,1	115,7	78,1	45,1	752,5	641,7	585,3
	КАРАБУДАХЕНТСКИЙ	3716,3	3558,2	3458,3	-	7,9	7,7	116,2	111,8	115,9	187,6	35,9	46,3	129,6	99,8	100,4
	Г. БУЙНАКСК	1536,6	1177,3	453,5	110,3	125,9	44,0	323,8	289,7	176,3	58,8	-	50,3	565,2	226,7	579,4
	Г. ХАСАВЮРТ	908,8	1455,5	1521,6	51,1	83,9	101,7	812,5	351,1	71,2	24	22,9	15,3	592,8	165,4	605,6
	*Мкр (благоприятные)	3276,08	2895,99	2544,69	66,36	59,81	47,01	487,49	409,19	293,54	198,24	214,54	173,83	339,44	252,06	339,70

Хронический ревматизм. Заболеваемость хроническим ревматизмом (табл. 2) выше в группе районов с благоприятной характеристикой окружающей среды на 25,2 %. Максимальные значения показателя (на 100000 детского населения) отмечены в Гунибском (445,13) и Кулинском (939,1) районах (неблагоприятная среда); районы с благоприятной характеристикой окружающей среды: Ботлихский (661,6), Ногайский (628,7), Левашинский (678,13), Карабудахентский (514,33), Хасавюрт (411,6).

Артериальная гипертензия. Подверженность детского (от 0 до 17) населения артериальной гипертензии (табл. 2) в группе районов с неблагоприятной характеристикой окружающей среды выше на 37,12 %. Максимальные значения заболеваемости (на 100000 детского населения) отмечены для Гунибского (897,7), Курахского (838,47) (неблагоприятная среда) и Шамилевского (777) (благоприятная среда) районов.

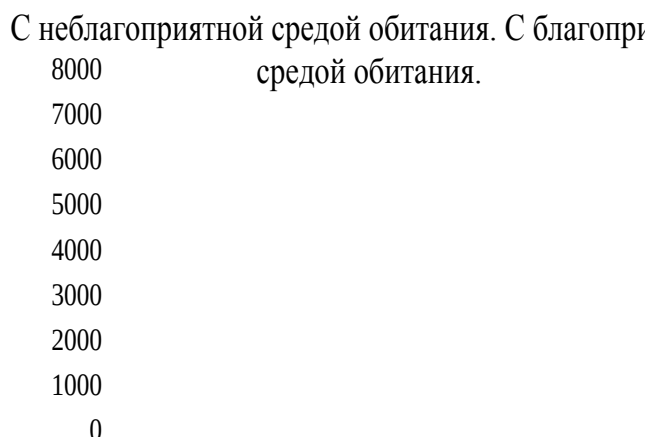


Рис. 3. Географическое распределение показателей болезней системы кровообращения детского населения (от 0 до 17 лет) районов Республики Дагестан по экологическим группам в 2009–2011 годах (на 100000 детского населения).
Мср – среднее значение показателя

Врожденные пороки сердца. Степень развития врожденных пороков сердца (табл. 2) в группе районов с неблагоприятной окружающей средой обитания на 29,94 % выше таковой в районах с благоприятной характеристикой окружающей среды. Высокие показатели (на 100000 детского населения) зарегистрированы в группе районов с неблагоприятной окружающей средой: в Махачкале (638,27), Кизляре (733,33), Гунибском (480,67), Курахском (489,37), Кизлярском (494,57), Хивском (423,63) районах; районы, характеризующиеся благоприятной средой: Агульский (404,67), Сергокалинский (659,83), Буйнакск (457,1) и Хасавюрт (454,6).

Сравнительный анализ показателей заболеваемости системы кровообращения детского (от 0 до 17 лет) населения Республики Дагестан по высотному фактору группы районов с неблагоприятной и благоприятной характеристикой окружающей среды показывает: высокие значения показателей заболеваемости отмечены в горных районах с неблагоприятной средой (на 20 %), в городах (на 77 %); в предгорных и равнинных районах заболеваемость выше в районах, характеризующихся благоприятной характеристикой окружающей среды: на 59 % и 32 % соответственно (табл. 2). Значения показателя заболеваемости системы кровообращения детского (от 0 до 17 лет) населения Республики Дагестан в 2009–2011 годах растут в направлении: равнина → города → горы → предгорья.

Заболеваемость острой ревматической лихорадкой: показатели развития острой ревматической лихорадки в районах с неблагоприятной средой обитания выше в горной, равнинной и городской местности на 50 %, 94 % и 18 % соответственно; в предгорных районах исследуемый показатель выше в группе районов с благоприятной характеристикой среды на 90 %. Значения показателя заболеваемости острой ревматической лихорадкой детского (от 0 до 17 лет) населения Республики Дагестан в 2009–2011 годах растут в направлении: горы → равнина → города → предгорья.

Средние значения показателя заболеваемости хроническим ревматизмом районов, характеризующихся благоприятной характеристикой среды, превышают таковые районов с неблагоприятной характеристикой среды: горные районы на 16 %, предгорные на 54,7 %, в городах на 46 %; высокий уровень заболеваемости хроническим ревматизмом отмечен в равнинных районах с неблагоприятной экологической средой, показатель заболеваемости превышает на 15 %. Значения показателя заболеваемости хроническим



ревматизмом детского населения Республики Дагестан в 2009–2011 годах растут в направлении: равнина → города → предгорья → горы.

Высокие значения уровня заболеваемости артериальной гипертензией детского населения (от 0 до 17 лет) характерны для районов с неблагоприятной характеристикой окружающей среды: в горных районах на 30 %, в предгорных районах на 73,9 %, в равнинных на 33,5 % и в городских условиях на 68,9 % выше показателя заболеваемости районов с благоприятной характеристикой окружающей среды. Значения показателя данной заболеваемости детского населения Республики Дагестан в 2009–2011 годах растут в направлении: города → равнина → предгорья → горы.

Сравнительный анализ средних значений показателя развития врожденных пороков сердца позволяет говорить о том, что значения его имеют высокий уровень в районах с неблагоприятной характеристикой окружающей среды: в горном поясе на 33,5 %, в равнинной местности на 77,8 %, в городских условиях на 33,5 %; в предгорной местности уровень заболеваемости на 35,8 % превышает аналогичный показатель районов с благоприятной характеристикой окружающей среды. Значения показателя подверженности врожденным порокам сердца детского населения Республики Дагестан в 2009–2011 годах растут в направлении: горы → равнина → предгорья → города.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО АНАЛИЗУ ДЕТСКОЙ КАРДИОЛОГИИ

Показатель заболеваемости системы кровообращения в городских условиях выше на 8 % у сельского населения (2318,07 и 2149,73 соответственно на 100000 детского населения) (рис. 3).

- Показатель заболеваемости острой ревматической лихорадкой городского населения превышает на 42 % заболеваемость сельского населения (50,4 и 29,13 соответственно на 100000 детского населения).

- Уровень заболеваемости хроническим ревматизмом сельского населения выше городского на 33 % (311,17 и 208,8 соответственно на 100000 детского населения).

- Показатель заболеваемости артериальной гипертензией сельского населения на 81 % выше городского (171,13 и 31,7 соответственно на 100000 детского населения).

- Уровень развития врожденных пороков сердца городского населения выше сельского на 51 % (573,73 и 280 соответственно на 100000 детского населения).

- Уровень развития заболеваемости детского населения районов с неблагоприятной экологической характеристикой выше на 20 % (3638,62 и 2905,59 на 100000 детского населения соответственно).

- Показатель заболеваемости острой ревматической лихорадкой в группе районов с неблагоприятной характеристикой окружающей среды выше на 9 % (62,34 и 396,74 на 100000 детского населения соответственно).

- Заболеваемость хроническим ревматизмом выше на 25 % в районах с благоприятной характеристикой окружающей среды (396,74), среднее значение заболеваемости в районах с неблагоприятной характеристикой окружающей среды – 296,77 (на 100000 детского населения).

- Заболеваемость артериальной гипертензией (средние значения заболеваемости в 2009–2011 годах в районах неблагоприятных (310,97) и благоприятных (195,54)) и врожденными пороками сердца (средние значения заболеваемости в 2009–2011 годах в экологически неблагоприятных (443,05) и благоприятных (310,40) районах) выше в группе районов с неблагоприятной характеристикой окружающей среды на 37 % и 30 % соответственно.

- Отмечен рост заболеваемости детского населения по высотному фактору:

БСК: равнина → города → горы → предгорье

ОРЛ: горы → равнина → города → предгорье



ХР: равнина → города → предгорье → горы
АГ: города → равнина → предгорье → горы
ВПС: горы → равнина → предгорье → города

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Абдурахманов Г.М., Гасангаджиева А.Г. 2009. Эколого-географическая обусловленность и прогноз заболеваемости злокачественными новообразованиями населения Республики Дагестан. Махачкала. 497 с.
- Показатели состояния здоровья населения РД в 2009 году. 2010. Махачкала: Изд-во Министерства здравоохранения РД. 319 с.
- Показатели состояния здоровья населения РД в 2010 году. 2011. Махачкала: Изд-во Министерства здравоохранения РД. 324 с.
- Показатели состояния здоровья населения РД в 2011 году. 2012. Махачкала: Изд-во Министерства здравоохранения РД. 334 с.

REFERENCES

- Abdurakhmanov G.M., Gasangadzhieva A.G. 2009. Ekologo-geograficheskaya obuslovlennost' i prognoz zaboлеваemosti zlokachestvennymi novoobrazovaniyami naseleniya Respubliki Dagestan [Ecological and geographical conditionality and prognosis of cancer of the Republic of Dagestan]. Makhachkala. 497 p. (in Russian).
- Pokazateli sostoyaniya zdorov'ya naseleniya Respubliki Dagestan v 2008 godu [Indicators of health of the population of the Republic of Dagestan in 2008]. 2009. Makhachkala: Ministry of Health of the Republic of Dagestan Publ. 319 p. (in Russian).
- Pokazateli sostoyaniya zdorov'ya naseleniya Respubliki Dagestan v 2009 godu [Indicators of health of the population of the Republic of Dagestan in 2009]. 2010. Makhachkala: Ministry of Health of the Republic of Dagestan Publ. 324 p. (in Russian).
- Pokazateli sostoyaniya zdorov'ya naseleniya Respubliki Dagestan v 2010 godu [Indicators of health of the population of the Republic of Dagestan in 2010]. 2011. Makhachkala: Ministry of Health of the Republic of Dagestan Publ. 334 p. (in Russian).



УДК 579(470.67)+61

ВЛИЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ
ЙОДОДЕФИЦИТНОГО СОСТОЯНИЯ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ
В РАЗНЫХ РАЙОНАХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

THE ENVIRONMENTAL INFLUENCE ON THE EMERGENCE OF IODINE
DEFICIENCY IN CHILDREN AND ADOLESCENTS IN DIFFERENT
DISTRICTS OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

О.Р. Османов¹, Э.Я. Омариева², Р.О. Османов²

O.R. Osmanov¹, E.Ya. Omarieva², R.O. Osmanov²

¹Дагестанский государственный педагогический университет,
ул. М. Ярагского, 57, Махачкала, Республика Дагестан 367003 Россия

²Дагестанская государственная медицинская академия
пл. Ленина, 1, Махачкала, Республика Дагестан 367000 Россия

¹Dagestan state pedagogical university,

M. Yarasgiy str., 57, Makhachkala, Republic of Dagestan 367003 Russia

²Dagestan State Medical Academy,

Lenin sq., 1, Makhachkala, Republic of Dagestan 367000 Russia

Резюме. В статье рассмотрена одна из актуальных проблем витаминной и микронутриентной недостаточности, которая поражает половину детей и подростков в Республике Дагестан и в Российской Федерации.

Abstract. Aim. Study of this issue is relevant and important in theoretical and clinical medicine. Low content of iodine in water and food is a cause of an iodine deficiency in children and adolescents in the Republic of Dagestan. These data are of great importance in medical practice. This article covers one of the pressing issues concerning vitamin and micronutrient deficiency, which affects half of children and teenagers in different areas of the Republic of Dagestan and Russian Federation.

Methods. Children and adolescents of the Republic of Dagestan were objects of study. The iodine content in samples of drinking water and food were examined for the 44 administrative districts of the Republic of Dagestan. Data processing programs were carried out in the AU "SGM" and the Excel.

Results. Full and proper nutrition is the most important condition for maintaining health, high performance and endurance of man and the nation's gene. It is established that the Republic of Dagestan is a region with iodine deficiency in water and food, which leads to the development of thyroid diseases.

Main conclusions. It is obvious that without appropriate measures for the prevention of iodine deficiency and treatment of diseases associated with it isn't possible to change the situation for the better health of future generations. This problem requires a comprehensive solution that provides replenishment of iodine deficiency in the population (mainly children), including iodization of food and bottled water with affordable and effective technologies.

Ключевые слова: микроэлементы, дефицит йода, эндемичность, заболевания щитовидной железы, Республика Дагестан, Россия.

Key words: trace elements, iodine deficiency, endemicity, diseases of the thyroid gland, Republic of Dagestan, Russia.

Важнейшим условием поддержания здоровья, высокой работоспособности и выносливости человека, сохранения генофонда нации является полноценное и правильное питание. Полноценное здоровое питание должно обеспечивать снабжение организма человека жизненно необходимыми веществами: белками, жирами и углеводами в определенной пропорции, пищевыми волокнами, витаминами, микроэлементами. Кроме удовлетворения физиологических потребностей организма в пищевых веществах и энергии, правильное питание предназначено выполнять профилактические и лечебные задачи. Важно, чтобы пища соответствовала нормативам по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

Приоритетными задачами в работе специалистов государственного санитарно-эпидемиологического надзора республики являются: оценка структуры питания, его влияние на состояние здоровья, рационализация питания, включающая также регулярное снабжение организма всеми необходимыми витаминами и минеральными веществами; контроль за безопасностью продовольственного сырья и пищевых продуктов на этапах



производства, транспортирования, хранения, реализации, потребления, который необходим для предупреждения инфекционных и массовых неинфекционных заболеваний, связанных с питанием.

В целях укрепления здоровья и профилактики заболеваний действуют федеральные законы: № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 г., № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 г., № 2001-1 «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 г., № 18-ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции» от 07.01.1999 г.; постановления Правительства Российской Федерации: № 1119 «О мерах по профилактике дефицита йода и других микронутриентов» от 05.10.1999 г., № 883 «О мониторинге качества, безопасности пищевых продуктов и здоровья населения» от 22.11.2000 г., № 988 «О государственной регистрации новых видов пищевых продуктов, материалов и изделий» от 21.12.2000 г., № 987 «О государственном надзоре и контроле в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов» от 21.12.2000 г.

Проблема витаминной и микронутриентной недостаточности является одной из самых актуальных. Почти половина детей в России и особенно в Республике Дагестан испытывает недостаток основных витаминов и микроэлементов, имеются районы, в которых эта недостаточность отмечается у 80 % детей. Если учесть, что ухудшение здоровья населения России, Республики Дагестан во многом тесно связано с длительно существующим и прогрессирующим экологическим, экономическим неблагополучием и крайне низким уровнем материального обеспечения лечебных учреждений, то изучение взаимосвязи «окружающая среда – здоровье» представляется особенно актуальным.

Группами риска развития недостаточности микроэлементов являются дети в критические периоды роста: до 3 лет, в 5–7 лет, в период пубертата – 11–15 лет, во время социально-биологической адаптации (первоклассники) и в период экзаменов. Особую группу риска составляют длительно и часто болеющие дети.

Факторами риска формирования патологии детей раннего возраста и подростков являются: место проживания, состояние здоровья матери до и во время беременности, наследственные заболевания и предрасположенность, питание детей первого года жизни, уход, социально-экономическое положение семьи и состояние окружающей среды.

Неравномерность распределения микроэлементов в воде, в продуктах питания определяет медико-биологическую проблему микроэлементов. Наиболее типичным проявлением дефицита йода является увеличение щитовидной железы. Представляется важным оценить особенности распространенности заболеваний на территории Республики Дагестан ввиду того, что вся территория республики является эндемичной по дефициту йода в воде и в продуктах питания, что формирует риск развития заболеваний щитовидной железы. Проведенные в течение 5 лет (2009–2013) исследования показали, что содержание йодидов в питьевой воде ниже ПДК (0,125 мг/л) по всей республике, кроме поселков, прилегающих к Махачкале, Кизлярского, Новолакского районов, Дагестанских Огней и Кизляра (табл. 1).

Таблица 1

Содержание йода в водопроводной воде по РД в 2009–2013 годах

Административные территории	Показатель	Всего проб	Неуд. проб	Мин.	Среднее	Макс.	% неуд. проб
Агульский район	Йодиды	22		0	0,00364	0,004	0,00
Акушинский район	Йодиды	17		0	0,00435	0,006	0,00
Ахвахский район	Йодиды	15		0	0,00353	0,008	0,00
Ахтынский район	Йодиды	10		0,004	0,0051	0,006	0,00
Ботлихский район	Йодиды	56		0	0,00336	0,004	0,00



Буйнакский район	Йодиды	1		0,004	0,004	0,004	0,00
Гергебильский район	Йодиды	50		0	0,0033	0,007	0,00
Гумбетовский район	Йодиды	68		0	0,0044	0,04	0,00
Гунибский район	Йодиды	79		0	0,00582	0,08	0,00
Дахадаевский район	Йодиды	151		0	0,00338	0,005	0,00
Казбековский район	Йодиды	24		0,004	0,00425	0,01	0,00
Кайтагский район	Йодиды	143		0	0,00406	0,04	0,00
Карабудахкентский район	Йодиды	51		0	0,00314	0,004	0,00
Каякентский район	Йодиды	29		0	0,0011	0,004	0,00
Кизилюртовский район	Йодиды	19		0,004	0,004	0,004	0,00
Кизлярский район	Йодиды	6	3	0,06	0,98833	2,5	50,00
Кулинский район	Йодиды	4		0,005	0,008	0,015	0,00
Кумторкалинский район	Йодиды	10		0	0,0028	0,004	0,00
Курахский район	Йодиды	4		0,004	0,004	0,004	0,00
Левашинский район	Йодиды	42		0	0,00367	0,01	0,00
Магарамкентский район	Йодиды	19		0,004	0,004	0,004	0,00
Новолакский район	Йодиды	1	1	0,3	0,30	0,3	100,00
Рутульский район	Йодиды	6		0,004	0,005	0,007	0,00
Сергокалинский район	Йодиды	10		0	0,00	0	0,00
Сулейман-Стальский район	Йодиды	9		0,004	0,004	0,004	0,00
Табасаранский район	Йодиды	6		0	0,00333	0,004	0,00
Тляринский район	Йодиды	14		0	0,00314	0,004	0,00
Хасавюртовский район	Йодиды	32		0	0,00313	0,004	0,00
Хивский район	Йодиды	13		0,004	0,004	0,004	0,00
Хунзахский район	Йодиды	22		0	0,01295	0,06	0,00
Цумадинский район	Йодиды	29		0	0,00262	0,004	0,00
Цунтинский район	Йодиды	9		0,004	0,004	0,004	0,00
Чародинский район	Йодиды	26		0	0,00415	0,04	0,00
Шамилский район	Йодиды	26		0	0,00354	0,004	0,00
г. Махачкала	Йодиды	613	21	0	0,17814	18	3,43
г. Буйнакск	Йодиды	6		0,004	0,004	0,004	0,00
г. Дагестанские Огни	Йодиды	14		0	0,02171	0,26	0,00
г. Дербент	Йодиды	5		0,004	0,004	0,004	0,00
г. Избербаш	Йодиды	30		0	0,003	0,02	0,00
г. Каспийск	Йодиды	2		0	0,005	0,01	0,00
г. Кизилюрт	Йодиды	28		0	0,00361	0,007	0,00
г. Кизляр	Йодиды	5	4	0,27	0,704	0,95	80,00
г. Хасавюрт	Йодиды	13		0	0,00308	0,004	0,00

С целью выявления уровня заболеваемости детей и подростков на территории Республики Дагестан была проанализирована общая и первичная заболеваемость детей до 14 лет в 2009–2012 годах, выявлены неблагополучные районы Дагестана, где заболеваемость превышает среднереспубликанские показатели. Высокий уровень заболеваемости эндемическим зобом, превышающий республиканский показатель (12,1 на 1000 населения) в 2 и более раза, отмечается в сельской местности Дагестана на следующих территориях: в Ахтынском (20,0), Бабаюртовском (19,4), Гумбетовском (21,4), Дахадаевском (21,0), Дозкупаринском (29,7), Казбековском (19,3), Кумторкалинском (27,0), Лакском (26,5), Рутульском (21,8), Сулейман-Стальском (21,3), Тляринском (31,3), Хасавюртовском (18,9), Цумадинском (25,4) районах, в городе Дагестанские Огни (58,3) (табл. 2).



Таблица 2

Заболееваемость эндемическим зобом по РД

Территории (районы)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Агульский	18,8	11,3	21,4	6,2	6,5	6,0	5,0	3,2	2,6	15,3
Акушинский	16,7	19,8	30,6	24,6	15,4	15,1	3,9	2,8	15,0	12,7
Ахвахский	8,6	8,4	19,6	22,7	20,3	18,3	15,6	18,6	8,2	16,0
Ахтынский	17,2	25,2	30,6	26,1	33,4	39,5	19,4	21,4	20,0	14,4
Бабаюртовский	14,0	20,5	18,4	19,3	18,4	18,8	9,9	8,5	19,4	13,6
Ботлихский	10,4	9,6	8,2	7,0	18,4	21,2	15,7	13,9	15,4	9,8
Буйнакский	16,6	31,3	43,4	24,2	29,5	32,4	17,2	15,3	13,5	12,5
Гумбетовский	9,9	21,1	25,6	25,8	24,3	25,4	34,6	34,9	21,4	26,0
Гергебельский	20,6	15,6	11,3	14,1	9,3	16,0	12,3	12,0	2,8	14,7
Гунибский	18,8	22,7	18,0	13,4	7,4	11,7	8,8	10,5	10,9	11,2
Дахадаевский	6,2	14,3	13,6	17,2	19,2	17,8	19,9	20,3	21,0	26,2
Дербентский	6,3	2,0	2,5	5,8	5,8	7,9	4,9	4,7	14,0	5,9
Докузпаринский	36,8	29,4	17,4	26,7	37,0	20,6	26,5	37,0	29,7	25,3
Казбековский	9,0	16,2	14,1	10,7	3,3	12,3	17,0	20,2	19,3	16,3
Кайтагский	6,7	21,9	15,0	12,0	15,1	2,3	3,9	4,2	6,6	8,1
Кизилюртовский	13,4	9,3	8,5	8,4	21,8	19,7	26,6	5,9	14,8	18,7
Каякентский	18,0	16,4	6,3	2,0	1,9	2,4	3,4	3,9	2,6	14,7
Кизлярский	3,2	2,5	13,5	8,7	1,2	5,2	3,9	4,7	1,9	2,4
Кулинский	17,6	13,7	17,4	17,3	19,3	15,7	12,7	10,3	11,6	22,0
Кумторкалинский	19,8	23,5	25,4	8,5	15,2	9,4	8,0	27,0	27,0	14,9
Курахский	24,8	15,5	9,7	17,7	20,2	21,5	29,7	18,0	16,2	20,4
Карабудахкентский	4,1	2,8	19,4	5,0	0,7	2,5	2,5	11,2	2,1	3,7
Лакский	9,8	6,4	6,8	7,6	21,8	16,0	14,1	13,0	26,5	22,2
Левашинский	10,9	6,7	18,3	10,0	3,2	8,2	10,3	10,1	10,8	9,0
Магарамкентский	13,2	29,8	46,3	26,4	20,0	23,1	17,8	12,0	11,5	12,2
Новолакский	10,3	18,9	13,7	21,9	17,8	8,3	16,0	4,6	2,6	14,2
Ногайский	12,6	7,1	20,7	10,3	9,4	9,1	8,2	1,6	7,1	11,5
Рутульский	33,9	49,2	13,1	26,1	50,3	42,5	12,8	19,1	21,8	26,6
Шамилский	19,0	26,2	33,5	25,8	24,2	19,5	8,8	9,7	7,1	16,4
Сергокалинский	20,8	19,2	22,8	19,7	23,8	14,0	13,4	5,5	1,6	15,0
Сулейман-Стальский	21,6	16,2	17,2	24,3	13,9	10,4	9,5	19,8	21,3	18,7
Табасаранский	18,1	14,2	13,9	17,4	17,1	18,3	18,1	11,9	12,3	16,0
Тарумовский	13,6	22,5	11,5	32,8	30,0	33,2	20,3	18,0	17,7	16,8
Тляратинский	28,1	29,5	5,4	16,7	34,3	46,8	34,7	32,1	31,3	29,4
Унцукульский	2,8	4,8	18,5	21,5	15,3	9,7	9,1	7,4	7,5	4,1
Хасавюртовский	11,4	14,3	12,7	18,8	21,4	21,9	21,6	18,3	18,9	19,1
Хивский	25,9	51,1	15,6	10,6	18,3	24,7	21,4	13,4	6,9	17,3
Хунзахский	20,5	31,6	19,9	19,4	21,0	23,4	22,8	20,4	14,5	17,0
Цумадинский	8,7	33,4	19,1	29,6	31,2	27,1	23,1	13,4	25,4	7,7
Цунтинский	0,9	26,6	53,6	34,1	35,5	30,3	15,9	3,0	4,7	8,7
Чародинский	7,8	5,4	53,1	11,8	50,5	14,4	1,9	13,2	12,9	5,2
Махачкала	9,4	7,3	8,5	9,7	11,4	12,3	9,2	10,6	8,6	9,6
Дербент	4,9	4,9	13,0	5,1	8,7	8,0	5,8	1,3	4,9	15,5
Буйнакск	13,8	11,1	12,0	14,9	10,8	10,1	8,3	6,7	6,9	7,6



Хасавюрт	5,4	4,6	5,4	1,7	2,8	1,9	1,0	10,9	11,4	6,1
Каспийск	5,8	12,4	17,4	20,2	12,3	12,9	9,9	12,5	12,1	6,1
Кизляр	2,1	2,6	5,1	24,4	15,0	4,7	5,0	2,9	3,3	5,1
Кизилюрт	13,4	22,2	7,3	37,0	15,9	13,6	9,8	7,6	9,5	9,7
Избербаш	14,5	9,5	4,0	4,3	3,7	3,3	4,5	2,8	2,6	13,5
Южно-Сухокумск	3,5	2,4	1,8	6,0	11,6	9,0	9,4	11,1	12,3	6,5
Даг. Огни	19,3	22,0	41,9	38,5	68,0	21,7	44,3	8,4	58,3	15,7
Всего по РД	15,4	13,7	15,7	16,1	14,8	14,5	12,5	11,9	12,1	9,8

Динамический анализ заболеваемости детского населения сельской местности республики выявил негативные изменения ее характеристик. Наибольший показатель болезненности приходился на 2003 год, темп прироста по сравнению с 2009 годом составил 67 %. Наименьший показатель болезненности детского населения по районам республики составил 7 %. Распространенность эндемического зоба в целом по республике охватывает 40–60 % населения, а в некоторых районах достигает 80 %.

Проведенный анализ заболеваемости детей и подростков по нозологическим заболеваниям: болезни органов пищеварения, поджелудочной железы, анемия, гипотиреоз, – выявил рост заболеваемости по данным нозологиям, что свидетельствует о некачественном и нерациональном питании детей.

Техногенное загрязнение объектов среды обитания, несбалансированное питание населения оказывают негативное влияние на здоровье детей, подростков и взрослых. Эндокринная система реагирует на изменения окружающей среды и играет важную роль в адаптации к неблагоприятным воздействиям. Заболеваемость детей, подростков в Республике Дагестан болезнями эндокринной системы на 20 % превышает показатели по Российской Федерации.

Как известно, в защитно-приспособительной реакции организма исключительная роль принадлежит щитовидной железе. Ее значимость в становлении и поддержании гомеостаза определяется биологическим эффектом тиреоидных гормонов, которые влияют на все виды обмена веществ, органы и ткани.

В советское время Дагестан централизованно обеспечивали йодированной солью как самым доступным способом профилактики йодного дефицита, но в перестроечный период этот вопрос был упущен. С 2005 года и по настоящее время рынок начал постепенно насыщаться йодированной солью.

В рамках профилактики дефицита микронутриентов рекомендуется использование йодированной соли в детских, подростковых, лечебно-профилактических и других учреждениях, а также в торговой сети республики для продажи населению. Проведен мониторинг концентрации активного йода в йодированной соли, реализуемой населению и в организованные коллективы. В 2013 году из исследованных 30 проб йодированной соли не выявлено нестандартных, не отвечающих гигиеническим нормам (табл. 3).

Таблица 3

Исследования йодированной соли

Объекты	Всего исследовано проб				Удельный вес проб, не соответствующих гигиеническим нормативам, %			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
Предприятия торговли	4	1	6	–	–	–	66,6	–
Детские дошкольные и подростковые лечебно-профилактические учреждения	11	6	4	29	–	100	100	–
Прочие				1	–	–	–	–
Всего	15	7	10	30	–	85,7	80	–



Очевидно, что без проведения соответствующих мероприятий по профилактике дефицита йода и лечения ассоциированных с ним болезней нельзя изменить к лучшему ситуацию со здоровьем будущего поколения. Данная проблема требует комплексного решения, обеспечивающего восполнение дефицита йода у населения (главным образом, детского), в том числе йодирование пищевых продуктов и бутилированной воды с использованием доступных и эффективных технологий.

Социальная поддержка государства оказывает непосредственное влияние на благополучие населения Республики Дагестан.



КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 574 (470+571)

ЗОФИИ ФИШЕР 80 ЛЕТ



Профессор Зофия Фишер

Профессор Зофия Фишер, родилась 4 марта 1934 года (Польша); кандидат наук с 1963 году, доктор наук с 1972, избрана профессором в 1978 году.

Специализируется в области ландшафтной экологии, экологической биоэнергетики, изучении экологических механизмов функционирования горных экосистем, скорости и особенностей процессов разложения органики в почвах, метаболизма почвы и ее зависимости от влажности и температурного режима.

Долгое время занимала пост заместителя директора Института экологии Польской академии наук, с 1993 года возглавляла Международный центр экологии при Польской академии наук (ПАН) и состояла заместителем председателя факультета биологических наук при ПАН, является советником президента польской Академии наук.



С 2000-2007 заведующий кафедрой ландшафтной экологии Люблинского католического университета, с 2007 профессор кафедры, а с февраля 2014 года почетный профессор кафедры прикладной экологии Люблинского католического университета.

В августе 1999 года во время полевых работ в Дагестане была захвачена в заложники и по март 2000 года содержалась в различных районах Чечни.

Под руководством профессора Зофии Фишер совместно с дагестанскими, польскими, немецкими, украинскими и киргизскими студентами биологических факультетов различных ВУЗов организованы совместные международные полевые практики студентов по изучению потоков энергии в ландшафте. Практики проходили в польских Карпатах (Польша, Бесчады, август 2001 и 2002 гг.), на Мазурских озерах (Польша, гидробиологическая станция ПАН, август 2003 г.), на Тянь-Шане (Республика Кыргызстан, сентябрь 2004 г.), в Сихоте-Алиньском заповеднике совместно со студентами Владивостокского государственного университета (Россия, август, 2005), в Хакасском государственном заповеднике совместно со студентами абаканского государственного университета (г. Абакан, август, 2006 г.).

Результатом совместных работ с дагестанскими учеными стала монография и практическое пособие для студентов по проведению полевых практик в области ландшафтной экологии:

Zofia Fischer, Magomed R. Magomedow *Ekologia- Krajobraz- Energia* (Экология-Ландшафты – Энергия). Lublin. Poland. Towarzystwo Naukowe KUL, 2004, pp. 250.

Zofia Fischer, Magomed R. Magomedow, Madyna Ismailova, Magdalena Zasada. *Zarys metodyczny praktycznych zajęć z ekologii krajobrazu. (Przykład: przepływ energii w krajobrazie Bieszczad)* Lublin (Poland). Katolicki Uniwersytet Lubelski, 2001. P. 55.

В книге предложен новый методологический подход в формировании представлений по ландшафтной экологии. Дана оценка особенностей потоков энергии в различных типах ландшафтов и ее отдельных компонентах. Предпринята попытка объединения различных подходов и уровней изучения ландшафтов на основе единого энергетического подхода. Для польских читателей донесена выдающаяся роль российских ученых в развитии теории ландшафтной экологии;

Одной из ее многочисленных учеников является кандидат биологических наук Ясулбутаева И.В., сотрудник ПИБР ДНЦ РАН, защитившая на тему «Деструктивная активность основных типов почв Дагестана» по специальности 03.00.16 – «экология».

Профессор Зося Фишер является автором более 90 публикаций в различных журналах, в том числе двух учебников и двух популяризации книг о Дагестане.

Некоторые последние публикации:

- Fischer Z., Niewinna M., Yaslbutajeva I. 2006. Intensity of organic matter decomposition in various landscapes of Caucasus (Daghestan). *Pol. J. Ecol.* 54. 105 – 116
- Fischer Z. 2007 *Ekologia krajobrazu a bioenergetyka-dotychczasowy kierunek Katedry Ekologii. Bioenergetyka Ekologiczna ; koncepcje i zastosowania.* Werset Lublin.
- Fischer Z. Klekowski RZ. 2007. Czy ekologia może służyć prognozowaniu ekologicznemu? *Bioenergetyka Ekologiczna ; koncepcje i zastosowania..* Werset Lublin
- Fischer Z., Belicki P. 2007. Próba zastosowania wskaźnika bioenergetycznego do oceny heterogenności wycinka krajobrazu górskiego (Tien-shan). *Bioenergetyka Ekologiczna ; koncepcje i zastosowania..* Werset Lublin



- Ясулбутаева И.В., Фишер З. Магомедов М-Р.Д. 2007. Деструктивная Активность Различных тппов почв Дагестана. Проблемы Региональной Экологии. 68-72.
- Zofia Fischer, Marta Pachowska, Klaudia Tomala.2010. Interactions between soil activity, soil water content and plant biomass in non-grazed Siberian steppe (Russia) Pol. J. Ecol. 58. 525-531
- Fischer Z.,Mazur A. 2010- An influence of temperature upon metabolic activity of soils in four different tree stands of Romanian Carpathians (Vanatori Neamt Natural Park)
- Blažka, P. and Fischer, Z. 2014 Moisture, Water Holding, Drying and Wetting in Forest Soils. Open Journal of Soil Science, **4**, 174-184. doi: [10.4236/ojss.2014.45021](https://doi.org/10.4236/ojss.2014.45021).

Редакция журнала «Юг России – экология, развитие», коллеги и друзья сердечно поздравляют Зофию Фишер с юбилеем и, желают ей хорошего здоровья, больших успехов научной и общественной деятельности по сохранению, восстановлению и рациональному использованию природных ресурсов.

*Главный редактор журнала, декан эколого-географического факультета ДГУ
Зав.кафедрой биологии и биоразнообразия
д.б.н., Засл. деятель науки РФ, академик РЭА,
профессор Г.М. Абдурахманов*



ПОТЕРИ НАУКИ

ПАМЯТИ

НУРАТИНОВА РАМАЗАНА АБДУЛВАГАБОВИЧА

Нуратинов Рамазан Абдулвагабович родился 10 июня 1954 года в селении Цущар, Кулинского района. В 1968 году окончил Цущарскую восьмилетнюю школу, а в 1970 году – Каялинскую среднюю школу. В том же году поступил в Дагестанский сельскохозяйственный институт, на ветеринарный факультет. После окончания института, в 1975 г был призван в Советскую Армию, служил на Черноморском флоте. По возвращении из Армии, в ноябре 1976 г поступил на работу в Даг. НИВИ ветеринарным врачом лаборатории препаратов ВСО. Вся остальная трудовая деятельность была связана с этим институтом.



В 1984г поступил в очную аспирантуру во Всесоюзном НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я.Р.Коваленко (г. Москва). В 1987г досрочно защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук.

После прохождения аспирантуры работал старшим научным сотрудником, с 1996г - заведующим лабораторией эпизоотологии, диагностики и профилактики туберкулеза животных ГНУ Прикаспийский зональный НИВИ, в настоящее время – заместителем директора по научной работе этого же института.

В мае 1998г, в ВИЭВ (г. Москва) защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук.

Научные разработки ученого связаны с аллергической, серологической и бактериологической диагностикой, а так же с изучением эпидемио-эпизоотического процесса туберкулеза и экологии возбудителей этой болезни. Некоторые из них вошли в имеющееся для практических специалистов силу закона «Наставление по диагностике туберкулеза» и санитарные и ветеринарные правила - «Профилактика и борьба с заразными болезнями, общими для человека и животных».

В области изучения аллергии при туберкулезе занимается проблемой этиологии неспецифических реакций на туберкулин и разработкой способов и методов дифференциации этих реакций, что имеет большое значение в предотвращении неоправданного убоя скота, приносящего огромный экономический ущерб животноводству. При изуче-



нии этиологии этих реакций установлено, что аллергические реакции на туберкулин могут быть индуцированы не только микобактериями, но и близкородственными им микроорганизмами (нокардии, родококки), что явилось новым направлением в изучении иммунологии и диагностики болезни. В результате научно-исследовательской и экспериментальной работы были предложены способы дифференциации аллергических реакций при заражении последними с помощью новых аллергенов.

Им сконструированы дешевые и более эффективные питательные среды для выделения и выращивания туберкулезных и близкородственных микроорганизмов и антиген для одновременной серологической диагностики туберкулеза и бруцеллеза.

Р.А.Нуратинов сочетает научную работу с учебно-педагогической деятельностью, является профессором кафедры биологии и биоразнообразия ДГУ. Уделяет большое внимание подготовке кадров. Под его руководством защищены 2 кандидатские диссертации, а в настоящее время выполняются 3 кандидатские и одна докторская диссертации. Им разработаны и читаются курсы лекций по дисциплинам «Общая микробиология», «Экология микроорганизмов» и «Экологическая эпидемиология», «Экологическая токсикология» на эколого-географическом факультете ДГУ. Важной стороной научной, научно-методической деятельности Р.А.Нуратинова представляется привлечение им своих аспирантов, магистрантов, дипломников к выполнению практических исследований связанных с реализацией крупных народно-хозяйственных проектов затрагивающих микробиологическую безопасность населения. Результаты этих работ ежегодно сообщаются на конференциях международного, всероссийского и регионального уровня.

В 1997г присуждено звание «Заслуженный ветеринарный врач РД», а в 2003 г – «Заслуженный деятель науки РД». Опубликовал 230 научных работ (в т.ч. монографию) по проблемам инфекционной патологии, получил 19 Авторских свидетельств и Патентов (СССР и РФ) на изобретения и научные разработки. Является членом ученого совета по защите докторских диссертаций института прикладной экологии РД, членом ученых советов Прикаспийского зонального НИВИ и ДНЦ РАМН, членом редакции рецензируемого ВАК журнала «Юг России /экология, развитие/», состоит в группе по борьбе с туберкулезом при Департаменте ветеринарии РФ. За плодотворную научную деятельность награжден Почетной грамотой Российской Академии сельскохозяйственных наук, дипломом Президиума Российской Академии сельскохозяйственных наук «За лучшую завершенную научную разработку 2012 года». В 2013г награжден золотой медалью №41 «Лауреат ВВЦ».

Человек светлого ума, он заслуживает доброго признания у широкой научной общественности. Высокий интеллект и личное обаяние обеспечивали ему сторонников и единомышленников.

Безупречная честность и преданность, простота и скромность, душевная щедрость – эти ценные нравственные начала привлекали к нему массу людей. Рамазана Абдулвагабовича отличало чувство собственной ответственности, верность долгу, преданность узам дружбы и товарищества, радушие, гостеприимство, огромная любовь к России и Кавказу.

Его, к сожалению, короткий жизненный путь будет примером настоящего служения науке.

Память о нем будет вечно жить...

Главный редактор журнала, председатель Дагестанского отделения Русского энтомологического сообщества, д.б.н., Заслуженный деятель науки РФ, академик РЭА Г.М. Абдурахманов.



НАШИ АВТОРЫ

- Абдурахманов Г. М.** – доктор биологических наук, заслуженный деятель науки РФ и РД, академик РЭА, профессор, (8722) 56-22-40, Дагестанский государственный университет, эколого-географический факультет, ул. Дахадаева, 21, г. Махачкала, 367001 Россия, E-mail: abdairbeg@rambler.ru
- Абдурахманов А. Г.**, к.б.н., Дагестанский государственный университет.
- Алекперов И. Х.**, Институт Зоологии Национальной Академии Наук Азербайджана.
- Асварова Т. А.**, к.б.н., научный сотрудник лаборатории биогеохимии Прикаспийского института биологических ресурсов ДНЦ РАН, Республика Дагестан, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45.
- Бекشوкова П. М.** к.б.н., эколого-географический факультет, каф. «Экологии» Дагестанский государственный университет
- Габибова П. И.** к.б.н., эколого-географический факультет, каф. «Экологии» Дагестанский государственный университет
- Гаджиев Алимурад Ахмедович**, к.б.н., эколого-географический факультет, Дагестанский государственный университет, Республика Дагестан, Махачкала, ул. Дахадаева, 21. E-mail: ali-eco@mail.ru.
- Гасанова Айша Шарapatiновна**, кандидат биологических наук, доцент, Учреждение Российской академии наук Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН; 367025, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; e-mail: kais61@mail.ru
- Гусейнов Каис Магомедович**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Учреждение Российской академии наук Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН; 367025, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; e-mail: kais61@mail.ru
- Гусейнов Магомедзагид Каисович**, студент факультета Информатики и информационных технологий ДГУ, 367025, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 43а.
- Каймаразов Александр Ганиевич**, кандидат химических наук, заведующий лабораторией физико-химии термальных вод, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем геотермии Дагестанского научного центра Российской академии наук; 367030, Махачкала, просп. И.Шамиля, 39а; e-mail: kaymarazov@mail.ru
- Каспарова Миясат Арсеновна**, кандидат химических наук, доцент кафедры общей и неорганической химии, Дагестанский государственный университет; 367025, г. Махачкала, ул.М.Гаджиева, 43 а; сл. тел.:(8722) 56-21-15; e-mail: a_ramazanov@mail.ru
- Курбанова Наида Сеферуллаевна**. к.б.н., ст. препод. каф. «Биологии и биоразнообразия» Дагестанский государственный университет
- Меликова Наида Муминовна** к.б.н., каф. «Биологии и биоразнообразия» Дагестанский государственный университет E-mail: naika8626@mail.ru
- Нуратинов Рамазан Абдулвагабович**, д.в.н., профессор кафедры биологии и биоразнообразия, Дагестанский государственный университет, Республики Дагестан, Махачкала, ул. Дахадаева, 21. E-mail: ecodag@rambler.ru.
- Османов Осман Рамазанович**, к.м.н., доцент кафедры теории методики воспитания физической культуры и спорта Дагестанского государственного педагогического университета.
- Омариева Элеонора Ярагиевна**, д.м.н., зав.кафедрой социальной гигиены, организации надзора с курсом лабораторной диагностики Дагестанской государственной медицинской академии.
- Османов Рамазан Османович**, к.б.н., ассистент кафедры социальной гигиены, организации надзора с курсом лабораторной диагностики Дагестанской государственной медицинской академии
- тел. 8(8722)62-33-23, адрес 367015 г.Махачкала ул. М. Ярагского 79 кв.50; эл.почта Oro2005@mail.ru;
- Пономарев Александр Викторович**, к.б.н., с.н.с. Института аридных зон ЮНЦ РАН. Тел. 89286084354. 344006, Россия, Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41, ИАЗ ЮНЦ РАН.
- Рамазанов Арсен Шамсудинович**, доктор химических наук, декан химического факультета, Дагестанский государственный университет; 367025, г. Махачкала, ул.М.Гаджиева, 43 а; сл. тел.:(8722) 56-21-15; e-mail: a_ramazanov@mail.ru
- Сараева Ирина Витальевна**, научный сотрудник кафедры аналитической и фармацевтической химии химического факультета, Дагестанский государственный университет; 367025, г. Махачкала, ул.М.Гаджиева, 43 а; сл. тел.:(8722) 56-21-15; e-mail: a_ramazanov@mail.ru
- Теймуров Абдулгамид Абукасумович**, кандидат биологических наук, доцент кафедры географии, ДГУ
- Эржапова Элиса Салмановна**, ассистент кафедры ботаники, 8(928) 558-07-60, Чеченский государственный университет, биолого-химический факультет, ул. Шерипова, 32, Грозный, 364907 Россия, E-mail: razet-60@mail.ru
- Эржапова Раиса Салмановна**, доктор биологических наук, доцент, 8(928) 784-03-65, Чеченский государственный университет, биолого-химический факультет, ул. Шерипова, 32, Грозный, 364907 Россия, E-mail: razet-60@mail.ru
- Юсупов Юсуп Газимагомедович**, магистр второго года обучения, эколого-географический факультет, Дагестанский государственный университет. E-mail: ecopres@mail.ru



«ЮГ РОССИИ: ЭКОЛОГИЯ, РАЗВИТИЕ»

Правила для авторов

Журнал «Юг России: экология, развитие» выходит четыре раза в год. Журнал печатает оригинальные, нигде ранее не опубликованные работы по следующим направлениям: биология, экология, науки о земле, устойчивое развитие, образование для устойчивого развития, прикладное искусство народов региона, как традиционное природопользование, рецензии, краткие сообщения.

Статьи издаются на русском языке с расширенным резюме на английском языке.

Рукописи представляются в редакцию в электронном виде. Текст набирается 11-м кеглем, шрифтом Times New Roman через один интервал на странице с шириной полей 3 см. Объем рукописей 0,3–1 п. л. (5–20 страниц), в исключительных случаях по согласованию с редакцией принимаются обзорные работы до 1,5 п. л.

Перед текстом должна быть указана 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.

Рукопись должна быть оформлена по следующему плану:

- УДК
- Полное название статьи на русском и английском языках
- Инициалы и фамилия автора (авторов) на русском и английском языках
- Название и адрес организаций, где работают авторы, на русском и английском языках

Пример:

Г.В. Николаев^{1,2}, Д. Жень¹

G.V. Nikolajev^{1,2}, D. Ren¹

¹Колледж наук о жизни Столичного педагогического университета, Пекин 100048 КНР

²Алматинский филиал Санкт-Петербургского гуманитарного университета профсоюзов, ул. Чайковского, 9/11, Алма-Ата 050004 Казахстан

¹College of Life Science, Capital Normal University, Beijing 100048 China

²Almaty branch of Saint-Petersburg University of Humanitarian and Social Sciences, Chaikovsky str., 9/11, Almaty 050004 Kazakhstan

• **Резюме / Abstract на русском и английском языках.** Резюме на русском языке должно быть кратким, отражающим содержание работы, на английском языке должно быть расширенным (от 100 до 250 слов).

Резюме на английском включает следующие аспекты содержания статьи:

- предмет, тему, цель работы;
- метод или методологию проведения работы;
- результаты работы;
- область применения результатов;
- выводы.

Пример резюме на английском языке (Fabien L. Condamine, Laurent Soldati, Anne-Laure Clamens, Jean-Yves Rasplus and Gael J. Kergoat. Diversification patterns and processes of wingless endemic insects in the Mediterranean Basin: historical biogeography of the genus *Blaps* (Coleoptera: Tenebrionidae). Journal of Biogeography, 2013: 1–15):

Abstract. Aim. The Mediterranean Basin (MB) is a species-rich biogeographical region with many endemic taxa. We analysed the historical patterns of temporal and geographical diversification of Mediterranean *Blaps* (Tenebrionidae), a diverse group of flightless beetles, estimated their date of origin and colonization of the MB, and tracked temporal changes in diversification rates.

Location. Mediterranean Basin.

Methods. We reconstructed the phylogenetic relationships of Mediterranean *Blaps* using four mitochondrial genes and 47 morphological characters. Divergence-time estimates were investigated with a Bayesian relaxed clock approach that was calibrated with both fossil and geological constraints. Biogeographical analyses were performed using the dispersal–extinction–cladogenesis likelihood model associated with a stratified palaeogeographical scenario. Diversification rate analyses allowed the investigation of diversity dynamics through time as well as rate shifts during major Cenozoic climate events.

Results. The Bayesian relaxed clock analysis suggests that *Blaps* first appeared in the MB about 28 Ma. The most likely scenario is that Mediterranean *Blaps* originated in the Arabian and north-east African regions and then dispersed progressively westwards and northwards, using temporary land bridges to colonize the northern shores of the MB. Island endemics are more likely to be the products of recent dispersals than of old vicariance events. Birth–death analyses suggest that diversification rates in the Miocene and Pliocene are consistent with a ‘museum model’, in which most of the extant diversity is best explained by a steady accumulation of lineages under constant diversification rates. Although major Cenozoic climatic events do not seem to have influenced the diversification of Mediterranean *Blaps*, a decrease in diversification rates was detected during the Pleistocene.

Main conclusions. Our results suggest that Mediterranean *Blaps* lineages diversified between the Oligocene and the Pliocene, with current distribution patterns mostly accounted for by early vicariance and late dispersal events. Diversification rates



were relatively constant through time, but decreased during Pleistocene glaciation cycles. This scenario may be applicable to other Mediterranean terrestrial animal taxa.

• **Ключевые слова / Key words** (не более десяти) **на русском и английском языках**

• **Основной текст статьи.** В тексте работы должны найти отражение:

- постановка проблемы, ее актуальность и научная новизна;
- анализ поставленной проблемы;
- предложения авторов по решению проблемы;
- выводы, ожидаемый эффект.

• **Литература.** Ссылки в тексте на литературные источники приводятся в хронологическом порядке без инициалов авторов в круглых скобках по примеру: Равкин и Доброхотов (1963) либо (Равкин, Доброхотов, 1963). Ссылки на работы более чем двух авторов должны быть оформлены следующим образом: (Porov et al., 2004; Умаров и др., 2011). При приведении источника в списке литературы необходимо указывать всех соавторов работы.

Список литературы должен содержать только упомянутые в статье работы в алфавитном порядке: сначала приводятся источники на кириллице, затем на латинице.

Список литературы должен быть представлен в двух вариантах: не зависимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники, список литературы с русскоязычными и другими ссылками должен быть продублирован в романском алфавите. Если в списке указаны иностранные публикации, они полностью повторяются в списке на латинице.

Заголовки статей на языках, не использующих латинский алфавит, должны быть переведены на английский язык, названия русскоязычных журналов должны транслитерироваться, в конце ссылки дается указание на язык статьи в скобках. При ссылке на статьи из российских журналов, имеющих переводную версию, лучше давать ссылку на переводную версию статьи.

Названия источников и работ указываются полностью, без сокращений. Названия монографий, сборников статей и конференций транслитерируются на латиницу с последующим переводом на английский язык в квадратных скобках.

В библиографическом списке не использовать разделительные знаки «//» и «—».

ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ СПИСКА ЛИТЕРАТУРЫ:

Пример оформления монографии:

Абдурахманов Г.М. 1988. Восточный Кавказ глазами энтомолога. Махачкала: Дагестанское книжное изд-во. 136 с.

Abdurakhmanov G.M. 1988. Vostochnyi Kavkaz glazami entomologa [The Eastern Caucasus through the eyes of an entomologist]. Makhachkala: Dagestan Book Publishing House. 136 p.

Пример оформления статьи в книге:

Василенко И.Н., Цуникова Е.П., Попова Т.М. 1996. Перспективы рыбохозяйственного использования пилленгаса в азово-кубанских лиманах. В кн.: Основные проблемы рыбного хозяйства и охрана рыбохозяйственных водоемов Азовского бассейна: Сб. научн. тр. АзНИИРХ. Ростов-на-Дону: Полиграф: 191–194.

Vasilenko I.N., Tsunikova E.P., Popova T.M. 1996. Prospects for commercial mullet growing in the Azov-Kuban lagoons. In: Osnovnye problemy rybnogo khozyaystva i okhrana rybokhozyaystvennykh vodoemov Azovskogo basseyna: Sb. nauchn. tr. AzNIIRKh [The main problems of fisheries and protection of water-bodies with fisheries in the Azov sea basin]. Rostov-on-Don: Polygraph: 191–194.

Пример оформления статей в периодических изданиях:

Волкович М.Г. 1979. Обзор палеарктических групп златок трибы Acmaeoderini (Coleoptera, Buprestidae). Энтомологическое обозрение. 58(2): 333–354.

Volkovitsh M.G. 1979. Review of the Palaearctic groups of Jewel Beetles of the tribe Acmaeoderini (Coleoptera, Buprestidae). Entomologicheskoe Obozrenie. 58(2): 333–354 (in Russian).

Пример оформления статьи в материалах (трудах, тезисах и т.д.) конференций:

Попова О.Н. 1998. Изменчивость стрекоз рода *Sympetrum* Newman, 1883 (на примере вида *S. Pedemontaniun* All., 1766). В кн.: Биологическое разнообразие животных Сибири: Материалы научной конференции, посвященной 110-летию начала регулярных зоологических исследований и зоологического образования в Сибири (Томск, 28–30 октября 1998 г.). Томск: ТГУ: 85.

Popova O.N. 1998. Variability of dragonflies of the genus *Sympetrum* Newman, 1883 (on the example of the species *S. pedemontaniun* All., 1766). In: Biologicheskoe raznoobrazie zhivotnykh Sibiri: materialy nauchnoy konferentsii, posvyashchennoy 110-letiyu nachala regul'yarnykh zoologicheskikh issledovaniy i zoologicheskogo obrazovaniya v Sibiri [Biodiversity of animals of Siberia: Proceedings of the scientific conference dedi-



cated to the 110th anniversary of the start of regular zoological researchs and education in Siberia (Tomsk, 28–30 October 1998). Tomsk: Tomsk State University Publ.: 85 (in Russian).

Пример оформления авторефератов диссертаций:

Абаев Ю.И. 1996. Эколого-зоогеографический анализ и рыбохозяйственная оценка современной ихтиофауны бассейна реки Кубани. Автореф. дис. ... д.б.н. М. 60 с.

Abaev Yu.I. 1996. Ekologo-zoogeograficheskii analiz i rybokhozyaistvennaya otsenka sovremennoi ikhtiofauny basseina reki Kubani [Eco-geographical analysis and fisheries stock assessment of the modern ichthyofauna of the Kuban River basin: ScD Abstract]. Moscow. 60 p.

• **Сведения об авторах:** фамилии, имена, отчества полностью; должности, ученые степени и звания авторов; контактный телефон (стационарный с кодом города); полный почтовый адрес с индексом; электронный адрес.

Вниманию авторов! Все рукописи в обязательном порядке проходят проверку по программе «Антиплагиат». Компьютерный перевод на английский язык не принимается!

По вопросам публикации статей обращаться в редакцию:

г. Махачкала, ул. Дахадаева, 21, Институт прикладной экологии РД

тел./факс +7 (8722) 56-21-40; 8-988-424-25-33

E-mail: dagecolog@rambler.ru