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

Том 11 № 3 2016

ISSN 1992-1098
e-ISSN 2413-0958

ЮГ РОССИИ:
ЭКОЛОГИЯ, РАЗВИТИЕ

Vol.11 no. 3 2016

SOUTH OF RUSSIA:
ECOLOGY, DEVELOPMENT

Журнал "Юг России: экология, развитие" входит в Перечень Высшей аттестационной комиссии (ВАК) и реферативные базы цитирования: Zoological Record (Web of Science), Российская система цитирования (РИНЦ), Cyberleninka, Ulrich's Periodicals Directory, Российская государственная библиотека (РГБ), ВИНИТИ, The European Library, The British library, Jisc copac, Google Scholar, Bielefeld Academic Search Engine (BASE), OCLC WorldCat, EBSCO A-to-Z, Соционет, Open Access Infrastructure for Research in Europe (Open AIRE), Research Bible, Academic Keys, Open Archives Initiative.

© ООО Издательский дом «Камертон», 2016
© Оформление: ООО «Институт прикладной экологии», 2016
Периодичность издания четыре раза в год. Выходит с 2006 года

ЮГ РОССИИ: ЭКОЛОГИЯ, РАЗВИТИЕ

Учредитель журнала:
ООО Издательский Дом «КАМЕРТОН»
Главный редактор ООО ИД «Камертон» профессор КОЧУРОВ Б.И.
Соучредители журнала:
ООО «Институт прикладной экологии»,
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»

Издание зарегистрировано Министерством РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации ПИ №ФСС77-25929.
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 «MK-periodica» in your country or to JSC «MK-periodica» directly.
Adress: Russia, 129110, Moscow, 39, Gilyarovsky St., JSC «MK-periodica».
Статьи рецензируются.
Перепечатка без разрешения редакции запрещена, ссылки на журнал при цитировании обязательны.

Оригинал-макет подготовлен в ООО «Институт прикладной экологии».
Подписано в печать 12.09.2016.
Объем 32,75. Тираж 1150. Заказ № 78.
Формат 70x90⅛. Печать офсетная.
Бумага офсетная № 1.

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

По вопросам публикации статей и размещения рекламы обращаться в редакцию:
367001, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 21, ООО «Институт прикладной экологии», тел./факс +7 (8722) 56-21-40;
E-mail: dagecolog@rambler.ru

119017, г. Москва, Старомонетный пер., 29, Институт географии РАН,
тел./факс +7 (499) 129-28-31,

Ссылка на сайт журнала:
http://www. http://ecodag.elpub.ru/ugro

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Абдурахманов Гайирбег Магомедович
доктор биологических наук, профессор, директор Института Экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, заведующий кафедрой биологии и биологического разнообразия, генеральный директор ООО «Институт прикладной экологии», заслуженный деятель науки РФ, академик Российской экологической академии (Махачкала, Россия)

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Асадулаев Загирбег Магомедович - доктор биологических наук, профессор, директор Горного ботанического сада Дагестанского научного центра РАН (Махачкала, Россия)

Атаев Загир Вагитович - кандидат географических наук, профессор кафедры физической географии и геоэкологии Дагестанского государственного педагогического университета (Махачкала, Россия)

Гутенев Владимир Владимирович - доктор технических наук, профессор Российской академии государственной службы при Президенте РФ, Лауреат Государственной премии РФ, депутат ГД РФ (Москва, Россия)

Магомедов Магомед-Расул Дибирович - доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор Прикаспийского института биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН (Махачкала, Россия)

ОТВЕТСТВЕННЫЕ СЕКРЕТАРИ:

Гаджиев Алимурад Ахмедович - кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии Института Экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, член-корреспондент Российской экологической академии (Махачкала, Россия)

Гасангаджиева Азиза Гасангусейновна - доктор биологических наук, профессор кафедры биологии и биоразнообразия, начальник Учебно-методического управления Дагестанского государственного университета (Махачкала, Россия)

Гусейнова Надира Орджоникидзевна - кандидат биологических наук, доцент кафедры рекреационной географии и устойчивого развития Института Экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, член-корреспондент Российской экологической академии (Махачкала, Россия)

Иванушенко Юлия Юрьевна - магистр экологии (Махачкала, Россия)

ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР:

Юсупов Юсуп Газимагомедович - магистр экологии (Махачкала, Россия)

Журнал издается при финансовой поддержке
ООО «Институт прикладной экологии»,
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университ

© The limited liability company Publishing House «Kamerton», 2016
© Design State Institute of Applied Ecology, 2016
Frequency of the edition four times a year. Leaves since 2006

SOUTH OF RUSSIA: ECOLOGY, DEVELOPMENT

Founder of journal:
The limited liability company Publishing House «Kamerton»
Editor-in-chief of the Publishing House «Kamerton» professor Boris I. Kochurov
Cofounder of journal:
State Institute of Applied Ecology
Dagestan State University

EDITORIAL BOARD

EDITOR-IN-CHIEF:

Gayirbeg M. Abdurakhmanov
Doctor of Biological Sciences, professor, Director of the State Institute of Applied Ecology, Director of the Institute Ecology and sustainable Development of Dagestan State University (Makhachkala, Republic of Dagestan, Russia), Head of the sub-department of Biology and Biodiversity, Received the title of Honored Worker of Science, member of the Russian ecological academy (Makhachkala, Russia)

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF:

Zagirbeg M. Asadulaev
Doctor of Biological Sciences, Professor, Director of Mountain Botanical Garden of the Dagestan scientific center of the RAS (Makhachkala, Russia)

Zagir V. Ataev
Candidate of Geographical Sciences, Professor of the Department of Physical Geography and Geoecology of the Dagestan State Pedagogical University (Makhachkala, Russia)

Vladimir V. Gutenev
Doctor of Technical Sciences, Professor of the Russian Academy of State Service under the President of the Russian Federation, Laureate of the State Prize of the Russian Federation, Deputy of the State Duma of the Russian Federation (Moscow, Russia)

Magomed-Rasul D. Magomedov
Doctor of Biological Sciences, Professor, Corresponding member of the RAS, Director of the Caspian Institute of biological resources of the Dagestan Scientific Center of the RAS (Makhachkala, Russia)

EDITORIAL EXECUTIVE SECRETARY:

Alimurad A. Gadzhiev
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the department of ecology of the Dagestan State University, Corresponding member of the of the of the Russian ecological academy (Makhachkala, Russia)

Aziza G. Gasangadzhieva
Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Biology and Biodiversity, Head of the Educational-methodical Department of the Dagestan state University (Makhachkala, Russia)

Nadira O. Guseynova
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the department of Recreative Geography and sustainable Development of the Dagestan State University, Corresponding member of the of the of the Russian ecological academy (Makhachkala, Russia)

Yuliya Yu. Ivanushenko
Master of Ecology (Makhachkala, Russia)

TECHNICAL EDITOR:

Yusup G. Yusupov
Master of Ecology (Makhachkala, Russia)

ЮГ РОССИИ: ЭКОЛОГИЯ, РАЗВИТИЕ

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА:

Грачёв В.А. - доктор технических наук, профессор, член-корреспондент Российской Академии Наук, Президент Российской экологической академии, Президент экологического Фонда имени В.И. Вернадского, 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 (Москва, Россия)

СОПРЕДСЕДАТЕЛИ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА:

Залиханов М.Ч. - доктор географических наук, профессор, академик Российской академии наук, депутат Государственной Думы, председатель Высшего экологического Совета Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации (Москва, Россия)

Матишов Г.Г. - доктор географических наук, профессор, академик РАН, председатель Президиума Южного научного центра РАН, директор Мурманского морского биологического института (Ростов-на-Дону, Россия)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Абдусамадов А.С. - доктор биологических наук, профессор, директор Дагестанского отделения КаспНИРХ (Махачкала, Россия)

Алекперов И.Х. - доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент Национальной Академии наук Азербайджана, заведующий лабораторией Института Зоологии НАН Республики Азербайджан (Баку, Азербайджан)

Алиев С.А. - доктор медицинских наук, профессор, директор Дагестанского центра грудной хирургии, главный онколог Республики Дагестан (Махачкала, Россия)

Алхасов А.Б. - доктор технических наук, профессор, директор Института геотермии Дагестанского научного центра РАН (Махачкала, Россия)

Асхабов А.М. - доктор геолого-минералогических наук, профессор, академик РАН, председатель Президиума Коми научного центра РАН (Сыктывкар, Россия)

Борликов Г.М. - доктор педагогических наук, профессор, Президент ФГБОУ ВПО «Калмыцкий государственный университет» (Элиста, Россия)

Васильева Т.В. - кандидат биологических наук, генеральный директор ФГУП «КаспНИРХ» (Астрахань, Россия)

Гаспарян А.Ю. - доктор медицины, ассоциированный профессор Департамента исследований и разработок учебного центра университета Бирмингема (Дадли, Великобритания)

Зайцев В.Ф. - доктор сельскохозяйственных наук, профессор Астраханского государственного технического университета, Заслуженный деятель науки РФ (Астрахань. Россия)

Замотайлов А.С. - доктор биологических наук, профессор кафедры фитопатологии, энтомологии и защиты растений Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар, Россия)

Иванушенко Ю.Ю. – магистр экологии (Махачкала, Россия)

Касимов Н.С. - доктор географических наук, профессор, академик РАН, Президент географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (Москва, Россия)

Кочуров Б.И. - доктор географических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Института географии РАН (Москва, Россия)

Крооненберг С.И. - профессор Дельфтского технологического университета (Нидерланды), Почетный профессор Московского Государственного Университета (Дельфт, Нидерланды)

Кульжанов Д.У. - доктор физико-математических наук, профессор Атырауского института нефти и газа Республики Казахстан (Атырау, Казахстан)

Миноранский В.А. - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры зоологии Южного Федерального университета (Ростов-на-Дону, Россия)

Мирзоева Н.Б. - доктор биологических наук, ученый секретарь Института Зоологии НАН Республики Азербайджан (Баку, Азербайджан)

Омаров О.А. - доктор физико-математических наук, профессор, Дагестанский государственный университет, академик Российской академии образования (Махачкала, Россия)

Онипченко В.Г. - доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой геоботаники биологического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (Москва, Россия)

Пименов Ю.Т. - доктор химических наук, профессор, Президент Астраханского государственного технического университета (Астрахань. Россия)

Рабаданов М.Х. - доктор физико-математических наук, профессор, ректор Дагестанского государственного университета (Махачкала, Россия)

Салманов М.А. - доктор биологических наук, профессор, директор Института Микробиологии НАН Республики Азербайджан, академик НАН Азербайджана (Баку, Азербайджан)

Субраманиан С. - Директор Евразийской федерации онкологии (EAFO), руководитель Научно-образовательного центра «Евразийская онкологическая программа «ЕАФО»» и Евразийского общества специалистов по опухолям головы и шеи (EASHNO) (Индия)

Фишер З. - доктор биологических наук, профессор кафедры прикладной экологии Люблянского католического университета Иоанна Павла II (Люблин, Польша)

Шестопалов А.М. - доктор биологических наук, профессор, руководитель лаборатории экспериментального моделирования и патогенеза инфекционных заболеваний Научно-исследовательского института экспериментальной и клинической медицины (Новосибирск, Россия)

Шхагапсоев С.Х. - доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники Кабардино-Балкарского государственного университета (Нальчик, Россия)

SOUTH OF RUSSIA: ECOLOGY, DEVELOPMENT

CHAIRMAN OF THE EDITORIAL COUNCIL:

Vladimir A. Grachev - Doctor of Technical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, President of the Russian ecological academy, President of V.I. Vernadsky Non-Governmental Ecological Foundation, Chairman of the Public Council under the Federal Service for Ecological, Technological and Nuclear Supervision (Moscow, Russia)

THE CO-CHAIRS OF THE EDITORIAL COUNCIL:

Mikhail Ch. Zalikhanov - Doctor of Geographical c sciences, Professor, Academician of Russian Academy of Science, State Duma Deputy, Chairman of SD Subcommittee for Sustainable Development of Russia (Moscow, Russia)
Gennady G. Matishov - Doctor of Geographical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Chairman of the Presidium of the Southern Scientific Center RAS, director of the Murmansk Marine Biological Institute (Rostov-on-Don, Russia)

EDITORIAL BOARDMEMBERS:

Akhma S. Abdusamadov - Doctor of Biological Sciences, professor, Director of the Dagestan Branch of the Caspian Scientific Research Institute of Fisheries (Makhachkala, Russia)
Ilkham Kh. Alakbarov - Doctor of Biological Sciences, professor, Correspondent Member of the NAS of the Republic of Azerbaijan, Professor, Head of laboratory of Institute of Zoology of the NAS of the Republic of Azerbaijan (Baku, Azerbaijan)
Saigid A. Aliev - Doctor of Medical Sciences, professor, Director of the Dagestan center of thoracic surgery, Chief oncologist of the Republic of Dagestan (Makhachkala, Russia)
Alibek B. Alkhasov - Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of the Institute of Geothermic of the Dagestan Scientific Center of the RAS (Makhachkala, Russia)
Askhab M. Askhabov - Doctor of Geological-Mineralogical Sciences, Professor, Academician of the RAS, Chairman of the Presidium of the Komi Scientific Center of the RAS (Syktyvkar, Russia)
German M. Borlikov - Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, President of the Kalmyk State University (Elista, Russia)
Tatyana V. Vasilyeva - Candidate of Biological Sciences, General Director of Caspian Scientific Research Institute of Fisheries (Astrakhan, Russia)
Armen Y. Gasparyan - Doctor, Associate Professor of Medicine of the University of Birmingham (Dudley,The United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland)
Vyacheslav F. Zaitsev - Doctor of Agricultural Sciences, Professor of Astrakhan State Technical University, Honored Scientist of Russia (Astrakhan, Russia)
Aleksandr S. Zamotailov - Doctor of Biological Sciences, Professor, Department of Phytopathology, Entomology and Plant protection, Kuban State Agrarian University (Astrakhan, Russia)
Yuliya Yu. Ivanushenko - Master of Ecology (Makhachkala, Russia)
Nikolay S. Kasimov - Doctor of Geographical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, President of the Faculty of Geography of the Moscow State University M.V. Lomonosov (Moscow, Russia)
Boris I. Kochurov - Doctor of Geographical Sciences, Professor, Leading researcher of the Institute of Geography oh the RAS (Moscow, Russia)
Salomon I. Kroonenberg - Professor of the Delft University of Technology (Netherlands), Honorary Professor of Moscow State University (Delft, Netherlands)
Dyusembek U. Kulzhanov - Doctor of Physico-Mathematical Sciences, Professor of the Atyrau Institute of Oil and Gas of the Republic of Kazakhstan (Atyrau, Kazakhstan)
Victor A. Minoranskii - Doctor of Agriculture Science, Professor of the Department. of Zoology of the Southern Federal University (Rostov-on-Don, Russia)
Nailya B. Mirsoyeva - Doctor of Biological Sciences, Scientific Secretary of the Institute of Zoology of the NAS of the Republic of Azerbaijan (Baku, Azerbaijan)
Omar A. Omarov - Doctor of Physical-Mathematical Sciences, Professor, Dagestan state University (Makhachkala, Russia)
Vladimir G. Onipchenko - Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Geobotany of the Moscow State University (Moscow, Russia)
Yuriy T. Pimenov - Doctor of Chemical Sciences, Professor, President of the Astrakhan State Technical University (Astrakhan, Russia)
Murtazali Kh. Rabadanov - Doctor of Physical-Mathematical Sciences, Professor, Rector of the Dagestan State University (Makhachkala, Russia)
Mamed A. Salmanov - Doctor of Biological Sciences, Professor, Director of Institute of Microbiology of the National Academy of Sciences of the Republic of Azerbaijan, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Azerbaijan (Baku, Azerbaijan)
Somasundaram Subramanian - Director of the Eurasian Federation of Oncology (EAFO), Director of the Eurasian Oncology Program & Eurasian Head & Neck Cancer society (EASHNO) (India)
Zofia Fisher - Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Applied Ecology of the Lublin Catholic University of John Paul II (Lublin, Poland)
Alexander M. Shestopalov - Doctor of Biological Sciences, professor, Novosibirsk State University, Research Institute of Experimental and Clinical Medicine (Novosibirsk, Russia)
Safarbi Kh. Shkhagapsoev - Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Botany of the Kabardino-Balkaria State University (Nalchik, Russia)

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Абдурахманов Г.М., Бекшокова П.А., Габибова П.И., Кадиева Д.И., Нурмагомедова С.Г.
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «КИЗИЛЮРТОВСКИЙ РАЙОН» РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН……9-23

Мунин П.И., Кочуров Б.И.
УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И СОЦИАЛЬНОЕ СЧАСТЬЕ В ТРАНСДИСЦИПЛИНАРНОМ АСПЕКТЕ……24-34

ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

Абдурахманов Г.М., Набоженко М.В., Абдурахманов А.Г., Иванушенко Ю.Ю., Даудова М.Г.
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ЖУКОВ-ЧЕРНОТЕЛОК (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) ТЕТИЙСКОЙ ПУСТЫННО-СТЕПНОЙ ОБЛАСТИ ПАЛЕАРКТИКИ С ИСТОРИЧЕСКИМ ОБЗОРОМ……35-89

Вилков Е.В.
ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ЩУРОК (*MEROPS APIASTER, M. SUPERCILIOSUS*) В ДАГЕСТАНЕ, КАК РАЙОНЕ ИНТЕНСИВНЫХ МИГРАЦИЙ……90-105

Шестопалов А.М., Шаршов К.А., Варкентин А.В., Юшков Ю.Г., Леонов С.В., Галкина И.В., Арчимаева Т.П., Ирза В.Н., Щелканов М.Ю., Гаджиев А.А., Магомедова М.З.
ИТОГИ МНОГОЛЕТНЕГО (2006-2016 Г.Г.) МОНИТОРИНГА ВИРУСА ГРИППА А ПТИЦ НА ОЗЕРЕ УБСУ-НУР……106-119

Арутюнова Л.Дж., Магомедова М.З.
СОСТАВ ФАУНЫ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ НАЗЕМНЫХ МОЛЛЮСКОВ ВНУТРИГОРНОГО ДАГЕСТАНА……120-128

Володина В.В., Грушко М.П., Федорова Н.Н.
ХАРАКТЕРИСТИКА РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ КАСПИЙСКОГО ТЮЛЕНЯ (PHOCA CASPICA, GMELIN, 1788) В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ПРЕССИНГА……129-139

ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Мазина С.Е.
МОХООБРАЗНЫЕ И ПАПОРОТНИКИ В СОСТАВЕ ЛАМПОВОЙ ФЛОРЫ ПЕЩЕР……140-150

Лазарева В.Г., Бананова В.А., Харитонов Ч.С., Горяев И.А., Нгуен Ван Зунг
ИНДИКАТОРНАЯ РОЛЬ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИ МЕЛИОРАЦИИ АРИДНЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРИКАСПИЯ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ)……151-164

ГЕОЭКОЛОГИЯ

Вишняков Н.В., Семенова Д.А.
ИЗМЕНЕНИЯ В СТРУКТУРЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ КАК СЛЕДСТВИЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ТРАНСФОРМАЦИЙ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ……165-173

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Муслимов М.Г., Таймазова Н.С., Эмиров С.А., Димитрова В.Н., Герейханова А.Ю., Арнаутова Г.И., Омарова Е.К.
УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО СОРГО В ОРОШАЕМЫХ АГРОЛАНШАФТАХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН……174-180

Мусаев М.Р., Шаповалов Д.А., Широкова В.А., Клюшин П.В., Хуторова А.О., Савинова С.В.
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕВЕРО-КАВКАЗСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ……181-192

Майорова Т.Л., Мусиев Д.Г., Абдурагимова Р.М., Гунашев Ш.А., Азаев Г.Х., Джабарова Г.А.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИЦИДНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ НА ПТИЦЕФЕРМЕ……193-201

МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исеналиева Ж.Н., Волкова И.В., Егорова В.И., Мещерякова Н.О., Шкварникова Ж.А.
РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОЙ КАРТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ДЕЛЬТЫ РЕКИ ВОЛГИ……202-213

ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Абдурахманов Г.М., Гусейнова Н.О., Прокопчик С.В.
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК СИСТЕМООБРАЗУЮЩИЙ ФАКТОР В КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ДАХАДАЕВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН)……214-230

Козачек А.В., Леденева Г.Л., Беляева Н.П., Краснова А.В., Попова Д.Л.
ОПЫТ ЭКОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ: ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ АРХИТЕКТОРОВ В ЦЕЛЯХ СОХРАНЕНИЯ ЛАНДШАФТОВ И БИОРАЗНООБРАЗИЯ.....231-247

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Гацалова И.Т.
МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МАЛОАЗИАТСКОЙ ЛЯГУШКИ (*RANA MACROCNEMIS*) ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПОСТОЯННОГО ГИПЕРМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА РАЗНЫЕ СТАДИИ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ.....248-254

Алилова К.М.
ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ: ФИЛОСОФСКИЙ АСПЕКТ.....255-260

ПОТЕРИ НАУКИ.....261

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ 262

CONTENTS

GENERAL PROBLEMS

Abdurakhmanov G.M., Bekshokova P.A., Gabibova P.I., Kadieva D.I., Nurmagomedova S.G.
STUDY OF QUALITY OF LIFE OF THE INHABITANTS OF THE MUNICIPALITY «KIZILYURT DISTRICT», REPUBLIC OF DAGESTAN 9-23

Munin P.I., Kochurov B.I.
SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND SOCIAL HAPPINESS IN TRANSDISCIPLINARY ASPECT.....24-34

ECOLOGY OF ANIMALS

Abdurakhmanov G.M., Nabozhenko M.V., Abdurakhmanov A.G., Ivanushenko Yu.Yu., Daudova M.G.
GEOGRAPHIC RELATIONS OF DARKLING BEETLES (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) OF THE PALAEARCTIC TETHYS DESERT-STEPPE REGION WITH THE HISTORICAL REVIEW.....35-89

Vilkov E.V.
CHARACTERISTICS OF ECOLOGY OF BEE-EATERS (*MEROPS APIASTER, M. SUPERCILIOSUS*) IN DAGHESTAN AS A REGION OF INTENSIVE MIGRATIONS.....90-105

Shestopalov A.M., Sharshov K.A., Varkentin A.V., Yushkov Yu.G., Leonov S.V., Galkina I.V., Archimaeva T.G., Irza V.N., Shchelkanov M.Yu., Gadzhiev A.A., Magomedova M.Z.
RESULTS OF LONG-TERM (2006-2016) AVIAN INFLUENZA SURVEILLANCE IN WILD BIRDS OF UVS NUUR LAKE....106-119

Harutyunova L.J., Magomedova M.Z.
COMPOSITION OF FAUNA AND DISTRIBUTION OF LAND SNAILS IN INTRAMONTANE DAGESTAN.....120-128

Volodina V.V., Grushko M.P., Fedorova N.N.
CHARACTERISTICS ЩА REPRODUCTIVE ORGANS OF CASPIAN SEAL (PHOCA CASPICA, GMELIN, 1788) IN THE CONDITIONS OF ANTHROPOGENIC PRESSING.....129-139

ECOLOGY OF PLANTS

Mazina S.E.
BRYOPHYTES AND FERNS AS PART OF LAMP FLORA CAVES.....140-150

Lazareva V.G., Bananova V.A., Kharitonov Ch.S., Goriaev I.A., Nguen Van Dung
INDICATIVE ROLE OF VEGETATION IN THE RECLAMATION OF PRECASPIAN ARID LANDSCAPES (THE REPUBLIC OF KALMYKIA).....151-164

GEOECOLOGY

Vishnyakov N.V., Semenova D.A.
CHANGES IN LAND USE AS CONSEQUENCE OF DEMOGRAPHIC TRANSFORMATIONS OF RURAL TERRITORIES OF THE VOLGOGRAD REGION.....165-173

AGROCULTURAL ECOLOGY

Muslimov M.G., Taymazova N.S., Emirov S.A., Dimitrova V.N., Gereykhanova A.Yu., Arnautova G.A., Omarova E.K.
YIELD AND QUALITY OF SORGHUM IN IRRIGATED AGRO LANDSCAPES OF REPUBLIC OF DAGESTAN.....174-180

Musayev M.R., Shapovalov D.A., Shirokova V.A., Klyushin P.V., Khutorova A.O., Savinova S.V.
ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF AGRICULTURAL LAND MANAGEMENT IN THE NORTH CAUCASIAN FEDERAL DISTRICT.....181-192

Mayorova T.L., Musiyev D.G., Abduragimova R.M., Gunashev Sh.A., Azaev G.Kh., Dzhabarova G.A.
USING A GERMICIDAL INSTALLATION TO IMPROVE THE ENVIRONMENTAL SITUATION AT A POULTRY FARM.....193-201

METHODS OF ENVIRONMENTAL STUDIES

Isenalieva Zh.N., Volkova I.V., Egorova V.I., Meshcheryakova N.O., Shkvarnikova Zh.A.
DEVELOPMENT ELECTRONIC MAPS OF ECOLOGICAL STATUS OF WATER OBJECTS OF THE VOLGA RIVER DELTA 202-213

EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Abdurakhmanov G.M., Guseynova N.O., Prokopchik S.V.
ENVIRONMENTAL EDUCATION AS A SYSTEM-FORMING FACTOR IN THE CONCEPT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ON THE EXAMPLE OF DAKHADAYEVSKY DISTRICT, DAGESTAN).....214-230

Kozachek A.V., Ledeneva G.L., Belyaeva N.P., Krasnova A.V., Popova D.L.
ENVIRONMENTAL AND PEDAGOGICAL INNOVATIONS: DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL COMPETENCE IN FUTURE ARCHITECTS IN ORDER TO PRESERVE THE LANDSCAPE AND BIODIVERSITY.....231-247

BRIEF REPORTS

Gatsalova I.T.
MORPHOLOGICAL VARIABILITY OF LONG-LEGGED WOOD FROG (RANA MACROCNEMIS) UNDER THE INFLUENCE OF PERMANENT HYPERMAGNETIC FIELD AT DIFFERENT STAGES OF EMBRYONIC DEVELOPMENT.....248-254

Alilova K.M.
EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT: PHILOSOPHICAL ASPECT.....255-260

LOSSES OF A SCIENCE.....261

CONTACT INFORMATION.....262

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Общие вопросы / General problems
Оригинальная статья / Original article
УДК 614.2 (571.14)
DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-9-23

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «КИЗИЛЮРТОВСКИЙ РАЙОН» РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

[1]Гайирбег М. Абдурахманов, [2]Патимат А. Бекшокова*, [2]Патимат И. Габибова,
[1]Джуляна И. Кадиева, [3]Саният Г. Нурмагомедова
[1]кафедра биологии и биоразнообразия, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, Махачкала, Россия
[2]кафедра экологии, Институт Экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, Махачкала, Россия, patenka2009@mail.ru
[3]кафедра медицинской биологии, Дагестанский государственный медицинский университет, Махачкала, Россия

Резюме. ***Цель.*** Изучены популяционные показатели качества жизни населения муниципального образования «Кизилюртовский район» Республики Дагестан в случайной репрезентативной выборке 4267 человек (2378 женщин и 1889 мужчин). Возраст респондентов составил от 17 до 96 лет. Респонденты разделены на три группы разных возрастов (от 17 до 35 лет, от 35 до 50 лет, от 50 лет и старше). ***Методы.*** Исследование выполнено с использованием общего опросника здоровья – Medical Outcomes Study-Short Form-36 (SF-36) в соответствии с требованиями International Quality of Life Assessment Project (IQOLA) - Международного проекта оценки качества жизни. ***Результаты.*** Проведен сравнительный анализ динамики популяционных показателей качества жизни в разных возрастных группах, а также анализ различий в качестве жизни по полу в исследуемой выборке населения. Наиболее высокие показатели качества жизни обнаружены по шкалам социального (СФ) и физического (ФФ) функционирования – 76 и 76,8 баллов соответственно, самые низкие – по шкале общего состояния здоровья (ОЗ) – 58,7. С возрастом отмечается снижение параметров качества жизни как мужского, так и женского населения. Наиболее выраженные изменения, связанные с возрастом отмечены по шкалам ролевого физического функционирования и физического функционирования – 32 и 28,4% соответственно. Наименьшее повозрастное уменьшение качества жизни отмечено по шкале психического здоровья – 13%. Интегральный показатель качества жизни при популяционном исследовании населения МО «Кизилюртовский район» Республики Дагестан составил 551,7. ***Заключение.*** Результаты популяционных исследований позволяют получить информацию о параметрах качества жизни населения, которые могут быть использованы при планировании, разработке и оценке эффективности многочисленных реформ, экономических и медико-социальных и программ, реализуемых в регионе и ориентированных на повышение уровня благополучия населения, улучшение качества его жизни.

Ключевые слова: популяционное исследование, качество жизни, опросник SF-36, здоровье, экология человека.

Формат цитирования: Абдурахманов Г.М., Бекшокова П.А., Габибова П.И., Кадиева Д.И., Нурмагомедова С.Г. Исследование качества жизни населения муниципального образования «Кизилюртовский район» Республики Дагестан // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N3. С.9-23. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-9-23

STUDY OF QUALITY OF LIFE OF THE INHABITANTS OF THE MUNICIPALITY «KIZILYURT DISTRICT», REPUBLIC OF DAGESTAN

[1]Gayirbeg M. Abdurakhmanov, [2]Patimat A. Bekshokova*,
[2]Patimat I. Gabibova, [1]Dzhulyana I. Kadieva, [3]Saniyat G. Nurmagomedova

[1]Department of Biology and Biodiversity, Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Makhachkala, Russia

[2]Department of Ecology, Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Makhachkala, Russia, patenka2009@mail.ru

[3]Department of Medical Biology, Dagestan State Medical University, Makhachkala, Russia

Abstract. ***Aim.*** We studied life quality indicators of the population in Kizilyurt district of Dagestan in a random representative sample of 4267 people (2378 women and 1889 men) aged between 17 and 96 years. Respondents were divided into 3 age groups (up to 35 years, 35-50 years and 50 years and older). ***Methods.*** The study was performed using a common health survey - Medical Outcomes Study-Short Form-36 (SF-36) in accordance with the requirements of the International Quality of Life Assessment Project (IQOLA). ***Results.*** We conducted a comparative analysis of age dynamics of population quality of life, as well as the male and female population of the study sample. The highest quality of life indicators are found on the scales of social **(**SF**)** and physical functioning **(**PF) – 76 and 76.8 points, respectively, the lowest on the scale of general health – 58.7. In general, with aging, there is a decrease of life quality among both male and female population. The most marked age-related changes are observed on the scale of role-physical functioning and physical functioning – 32 and 28.4% respectively and the least marked on the scale of mental health – 13%. The value of the integral index of quality of life in population-based study in Kizilyurt district of Dagestan was 551.7. ***Conclusion.*** The research findings might be used in planning, developing and evaluating the effectiveness of various reforms, health and socio-economic programs being implemented in the region as well as to improve the quality of life and well-being.
Keywords: population study, quality of life, questionnaire SF-36, health, human ecology.

For citation: Abdurakhmanov G.M., Bekshokova P.A., Gabibova P.I., Kadieva D.I., Nurmagomedova G.S. Study of quality of life of the inhabitants the municipality «Kizilyurt district», Republic of Dagestan. *South of Russia: ecology, development.* 2016, vol. 11, no. 3, pp. 9-23. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-9-23

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время по мере изменений в формировании социально-экономических параметров общества человек сталкивается с новыми проблемами, касающимися качества жизни населения. Качество жизни рассматривается при этом в качестве основополагающего критерия, отражающего благосостояние населения.

В последние годы большой интерес у отечественных и зарубежных ученых вызывают исследования качества жизни с использованием стандартизированных методик, позволяющих дать оценку различных аспектов функционирования человека в том или ином обществе [1].

В основе интереса к данной области исследования лежит необходимость усовершенствования методологии оценки эффективности функционирования различных органов системы здравоохранения посредством оценки населением состояния собственного здоровья и его вклада в общее качество жизни. Таким образом, качество жизни может выступить в роли одного из комплексных параметров оценки здоровья населения, дополняя такие традиционные индикаторы, как смертность, заболеваемость, процент охвата диспансеризацией и др., которые на данный момент уже не могут рассматриваться как достаточные конечные критерии качества работы различных структур здравоохранения. Применение результатов исследования качества жизни дает органам здравоохранения инструмент для ориентирования финансирования [2].

В условиях нарастания процессов урбанизации недостаточно изучены вопросы качества жизни сельского населения. Сельские территории нашей страны обладают исключительным природным, экономическим, демографическим, а также историко-культурным потенциалом, который в случае эффективного использования может обеспечить устойчивое развитие, высокий уровень и качество жизни населения [3].

Работы, посвященные изучению качества жизни сельского населения на основе опросника SF-36, фрагментарны и немногочисленны [4-7]. При этом учитывается специфика понятия качества жизни для сельской местности. Качество жизни в селе понимается как соответствие уровня жизни жителей села общим для страны стандартам в сфере материальных, социальных и культурных благ, доступных для населения [8].

Целью данного исследования было изучение популяционных параметров качества жизни населения муниципального образования «Кизилюртовский район» Республики Дагестан.

Муниципальное образование «Кизилюртовский район» является одним из крупных сельскохозяйственных районов Республики Дагестан. Общая площадь района составляет 524, 01 км². В районе 16 населённых пунктов в составе 13 сельских поселений. Одним из приоритетных направлений развития экономики района является агропромышленный комплекс. Промышленность представлена в основном предприятиями по добыче песчано-гравийной смеси, производству железобетонных изделий. Национальный состав муниципального образования представлен аварцами (83,39 %), кумыками (10,45 %), чеченцами (2,49 %), лакцами (1,47 %), даргинцами (0,53 %), русскими (0,28 %), лезгинами (0,23 %).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование было выполнено методом опроса с помощью стандартизированного опросника Medical Outcomes Study-Short Form-36 (SF-36) согласно требованиям Международного проекта оценки качества жизни. Данный проект подготовлен в 1991 году международным коллективом, включающим специалистов более 50 стран [9-11]. В отечественной науке концепция качества жизни разработана экспертами Межнационального центра исследования качества жизни. В 1998 году разработан протокол популяционного исследования качества жизни в российских условиях, проведено определение психометрических свойств российской версии опросника SF-36, получены показатели качества жизни населения Санкт-Петербурга [12]. Данный опросник состоит из 36 пунктов, формирующие восемь шкал, характеризующих физический и психический суммарные компоненты здоровья. Физический компонент здоровья включает в свой состав шкалы: ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием (РФФ), физическое функционирование (ФФ), интенсивность боли (Б) и общее состояние здоровья (ОЗ). Психический компонент здоровья состоит из следующих шкал: жизненная активность (Ж), ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (РЭФ), социальное функционирование (СФ), а также психическое здоровье (ПЗ).

Результаты опроса представляются в виде оценок по балльной системе от 0 до 100 по восьми шкалам, составленных таким образом, что более высокие баллы соответствуют более высокому уровню качества жизни.

Опрос проведен согласно правилам протокола, состоящего из следующих разделов: установление минимального объема выборки опрашиваемых, обеспечение репрезентативности формируемой выборки путем соответствия возрастного и гендерного деления, определение методов сбора данных.

Статистический анализ данных, полученных в результате исследования, проводился по общим принципам статистики с использованием пакета программ STATISTICA и Excel [13, 14].

Подробное описание метода исследования и статистической обработки полученных результатов изложены в ранее опубликованных работах [6, 7].

Выборочная совокупность при исследовании популяционных параметров качества жизни населения муниципального образования «Кизилюртовский район» составила 4267 человек (2378 женщин и 1889 мужчин). В выборку опрашиваемых было включено население в возрасте от 17 до 96 лет. Средний возраст респондентов составил 42,6 года. Респонденты были сгруппированы в 3 категории по возрасту (до 35 лет, 35-50 лет и от 50 лет и старше).

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Распределение выборки жителей по половому и возрастному составу, образованию, трудовой занятости, семейному положению, а также жилищным условиям представлено в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Структура выборки населения муниципального образования «Кизилюртовский район» по полу и возрасту

Table 1

Structure of excerpts of inhabitants of the municipality «Kizilyurt district» by gender and age

Характеристика Description	**Количество респондентов** Number of respondents	**% от объема выборки** % of amount of excerption
Объем выборки Amount of excerption	4267	100
Пол / Sex		
мужчины / men	1889	44,3
женщины / women	2378	55,7
не отмечен / not marked	-	-
Возраст, лет / Age, years		
до 35 / to 35	1574	36,9
от 35 до 49 / 35 – 49	1425	33,4
от 50 лет и старше / 50 and older	1268	29,7

Анализ выборки показал, что 26% опрошенных - это люди, чей рабочий день составляет 8 часов. Доля респондентов, не трудоустроенных на момент проведения опроса, составила 27,3% (табл. 2). Большинство опрошенных людей состоят в браке (73,5%), обеспечено собственным жильем (88,6%). Доля людей с общим средним образованием составила большинство опрошенных - 47,8% (табл. 2).

Таблица 2

Социальная характеристика выборки населения муниципального образования «Кизилюртовский район»

Table 2

Social description of inhabitants of the municipality «Kizilyurt district»

Характеристика Description	**Количество респондентов** Number of respondents	**% от объема выборки** % of amount of excerption
Трудовая занятость / Labour employment		
около 8 часов в день / about 8 hours in a day	1110	26,0
более 10 часов в день / more than 10 hours in a day	506	11,9
неполная рабочая неделя / short week	198	4,6
случайные заработки / accidental earnings	359	8,4
учащиеся, студенты / pupils, students	211	4,9
неработающие / unworked	1164	27,3
пенсионеры / pensioners	685	16,0
не указана / not indicated	34	0,8
Жилищные условия / Living conditions		
отдельная квартира / separate flat	264	6,2
коммунальная квартира / communal flat	115	2,7
собственный дом / own house	3518	82,4
нет постоянного жилья / not permanent domicile	310	7,3
не указаны / not indicated	60	1,4
Образование / Education		
неполное среднее / incomplete secondary	546	12,8
среднее / secondary	2041	47,8
специальное среднее / special secondary	588	13,8

высшее / higher	1042	24,4
не указано / not indicated	50	1,2
Семейный статус / Family status		
замужем (женат) / married	3138	73,5
не замужем (холост) / unmarried	661	15,5
разведен (-а) / divorcee	198	4,6
вдова (-ец) / widow (-er)	270	6,3

Описательная статистика параметров качества жизни для исследуемой выборки населения Кизилюртовского района представлена в таблицах 3-5.

Таблица 3

Описательная статистика параметров качества жизни населения муниципального образования «Кизилюртовский район»

Table 3

Descriptive statistics of indices of the life quality of inhabitants of the municipality «Kizilyurt district»

Характеристика Description	**ФФ** PF	**РФФ** RP	**Б** BP	**ОЗ** GH	**Ж** VT	**СФ** SF	**РЭФ** RE	**ПЗ** MH
Количество респондентов/ Number of respondents	4267	4267	4267	4267	4267	4267	4267	4267
Минимальное значение / Minimum value	0	0	0	0	0	0	0	0
Максимальное значение / Maximum value	100	100	100	100	100	100	100	100
Среднее арифметическое / Arithmetical mean	76,8	70,4	74,1	58,7	60,3	76,0	71,0	64,4
Стандартное отклонение / Standard deviation	26,9	37,0	25,7	19,5	19,0	22,4	37,6	18,5

Примечание: физическое функционирование (ФФ), ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием (РФФ), интенсивность боли (Б), общее состояние здоровья (ОЗ), жизненная активность (Ж), социальное функционирование (СФ), ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (РЭФ), психическое здоровье (ПЗ).
Note: Physical Functioning – PF, Role-Physical Functioning – RP, Bodily pain – BP, General Health – GH, Vitality – VT, Social Functioning – SF, Role-Emotional – RE, Mental Health – MH.

Таблица 4

Описательная статистика параметров качества жизни мужского населения муниципального образования «Кизилюртовский район»

Table 4

Descriptive statistics of indices of the life quality of male inhabitants of the municipality «Kizilyurt district»

Показатель Index	**ФФ** PF	**РФФ** RP	**Б** BP	**ОЗ** GH	**Ж** VT	**СФ** SF	**РЭФ** RE	**ПЗ** MH
Число респондентов / Number of respondents	1889	1889	1889	1889	1889	1889	1889	1889
Минимальное значение / Minimum value	0	0	0	0	0	0	0	0
Максимальное значение / Maximum value	100	100	100	100	100	100	100	100
Среднее арифметическое / Arithmetical mean	80,8	74,6	77,4	60,1	63,8	78,0	74,8	67,2
Стандартное отклонение / Standard deviation	25,8	34,9	24,5	19,6	18,3	21,6	35,5	17,7

Таблица 5

Описательная статистика параметров качества жизни женского населения муниципального образования «Кизилюртовский район»

Table 5

Descriptive statistics of indices of the life quality of female inhabitants of the municipality «Kizilyurt district»

Показатель Index	**ФФ** PF	**РФФ** RP	**Б** BP	**ОЗ** GH	**Ж** VT	**СФ** SF	**РЭФ** RE	**ПЗ** MH
Число респондентов / Number of respondents	2378	2378	2378	2378	2378	2378	2378	2378
Минимальное значение / Minimum value	0	0	0	0	0	0	0	0
Максимальное значение / Maximum value	100	100	100	100	100	100	100	100
Среднее арифметическое / Arithmetical mean	73,7	67,1	71,4	57,6	57,6	74,4	67,9	62,2
Стандартное отклонение / Standard deviation	27,3	38,4	26,3	19,5	19,1	22,8	38,9	18,8

Данные рисунка 1 свидетельствуют, что средние значения параметров качества жизни опрошенного населения колеблются в диапазоне от 58,7 по шкале общего состояния здоровья до 76,8 по шкале физического функционирования. Шкала «Общее состояние здоровья» представляет собой оценку респондентом состояния своего здоровья как в данный момент, так и в дальнейшем, а также перспектив лечения в случае развития заболевания. Низкие показатели по данной шкале свидетельствуют об ухудшении состояния здоровья опрашиваемого, развитии заболевания, повышении риска преждевременного старения. Одновременно значения показателей по данной шкале опросника позволяют оценить степень удовлетворенности населения качеством медицинского обслуживания. В целом следует отметить, что показатели качества жизни по шкале ОЗ в популяционных исследованиях, проведенных на территории нашей стране, были значительно ниже, чем в аналогичных исследованиях, проведенных в таких странах как Канада, Англия, Новая Зеландия [15].

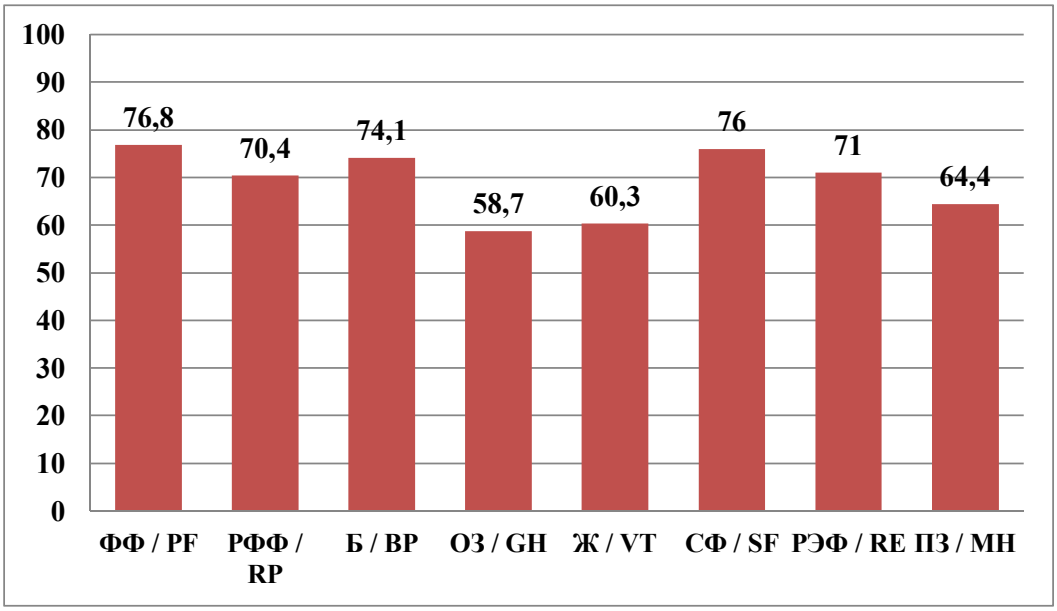


Рис. 1. **Показатели качества жизни населения муниципального образования «Кизилюртовский район»**

(по оси ординат – баллы, по оси абсцисс – шкалы опросника SF-36)

Fig.1. **Indices of the life quality of inhabitants of the municipality «Kizilyurt district»**
(*on the axis of ordinate – marks on the axis of abscissa – scales of questionnaire SF-36 Health Survey*)

Данные таблицы 6 показывают, что параметры качества жизни мужского населения по всем шкалам опросника SF-36 превышают таковые женского населения. Сходные гендерные различия в нашем исследовании наблюдались во всех возрастных группах. Наибольшее различие по полу отмечено по шкале ролевого физического функционирования (11,1%), наименьшее – по шкале общего здоровья – 4,3% (рис. 2). Гендерное различие по шкале жизненной активности составило 10,7%, по шкале ролевого эмоционального функционирования – 10,1%, физического функционирования – 9,6%, интенсивности боли – 8,4%, психического здоровья – 8,0%, социального функционирования – 4,8%.

Подобная тенденция превалирования показателей качества жизни мужского населения по сравнению с аналогичными показателями женского населения обусловлена, на наш взгляд, в первую очередь, с существующими в социальной среде, так называемыми гендерными стереотипами, обуславливающими более завышенную самооценку мужчинами своего статуса, а также собственных физических возможностей. Такие стереотипы в большей мере соответствуют традиционным ролевым ожиданиям, не позволяющим мужскому населению признавать ограничение осуществления трудовой деятельности или повседневных обязанностей теми проблемами, которые обусловлены состоянием здоровья.

Кроме того, женщины характеризуются большей уязвимостью в состоянии психического здоровья, возникающей на фоне психоэмоциональных нагрузок при выполнении семейных и родительских ролей [16].

Таблица 6

Показатели качества жизни мужчин и женщин муниципального образования «Кизилюртовский район»

Table 6

Indices of quality of life of men and women of the municipality «Kizilyurt district»

Шкалы опросника SF-36 Scales of questionnaire SF-36 Health Survey	**Пол** Sex	**Среднее значение** Average meaning
ФФ / PF	м / m	80,8
	ж /w	73,7
РФФ / RFF	м /m	74,6
	ж / w	67,1
Б / BP	м / m	77,4
	ж / w	71,4
ОЗ / GH	м / m	60,1
	ж / w	57,6
Ж / VT	м / m	63,8
	ж / w	57,6
СФ / SF	м / m	78,0
	ж / w	74,4
РЭФ / RE	м / m	74,8
	ж / w	67,9
ПЗ / MH	м / m	67,2
	ж / w	62,2

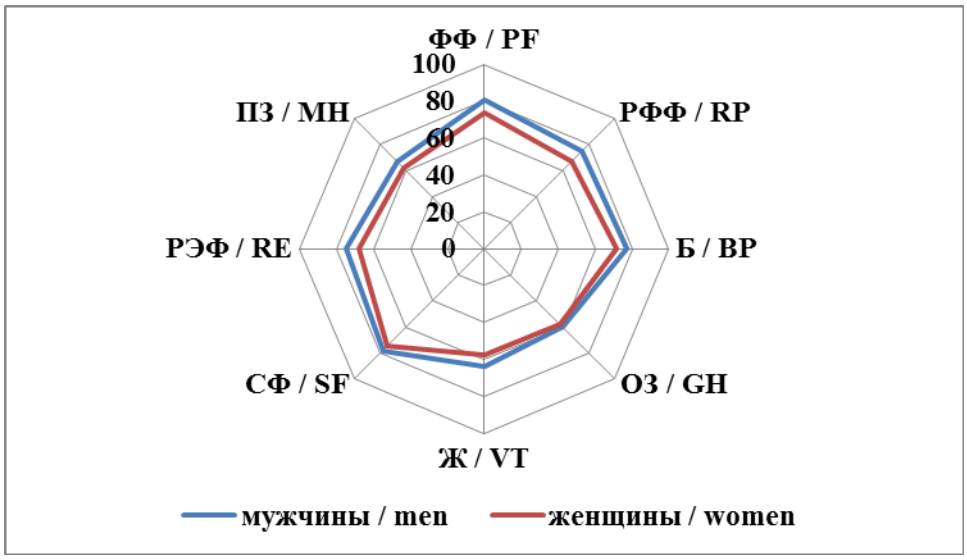


Рис. 2. **Интегральный профиль качества жизни мужчин и женщин муниципального образования «Кизилюртовский район»**
Fig. 2. **The integral profile of the life quality of men and women of the municipality «Kizilyurt district»**

Также нами были проанализированы особенности динамики показателей качества жизни с учетом возраста и пола для всех шкал опросника. Возрастные и гендерные закономерности динамики показателей качества жизни населения МО «Кизилюртовский район» приведены в таблице 7 и на рисунках 3-8. Общим является вывод о том, что с возрастом среди мужского и женского населения отмечается снижение параметров качества жизни (табл. 7).

Таблица 7

Параметры качества жизни населения муниципального образования «Кизилюртовский район» разных возрастных групп

Table 7

Indices of the life quality of inhabitants of the municipality «Kizilyurt district» in different age groups

Возраст, лет Age, years	**ФФ** PF	**РФФ** RP	**Б** BP	**ОЗ** GH	**Ж** VT	**СФ** SF	**РЭФ** RE	**ПЗ** MH
До 35 / To 35	86,4	82,6	83,7	66,4	66,4	82,2	80,4	69,0
Мужчины до 35/ Men to 35	88,7	85,3	86,2	67,4	70,2	83,6	82,7	71,5
Женщины до 35/ Women to 35	84,6	80,4	81,8	65,5	63,4	81,1	78,7	67,0
35-49	79,6	69,7	72,8	56,9	58,7	74,1	71,5	63,2
Мужчины от 35 до 49 / Men 35–49	83,5	72,4	75,9	58,6	61,3	75,8	75,0	65,9
Женщины от 35до 49 / Women 35–49	76,6	67,7	70,4	55,7	56,8	72,8	68,9	61,2
от 50 и старше / 50 and older	61,9	56,1	63,5	51,2	54,5	70,5	58,7	60,1
Мужчины 50 и старше / Men 50 and older	68,3	64,0	68,3	52,9	58,6	73,7	65,2	63,5
Женщины 50 и старше / Women 50 and older	56,5	49,5	59,4	49,8	51,0	67,8	53,1	57,3

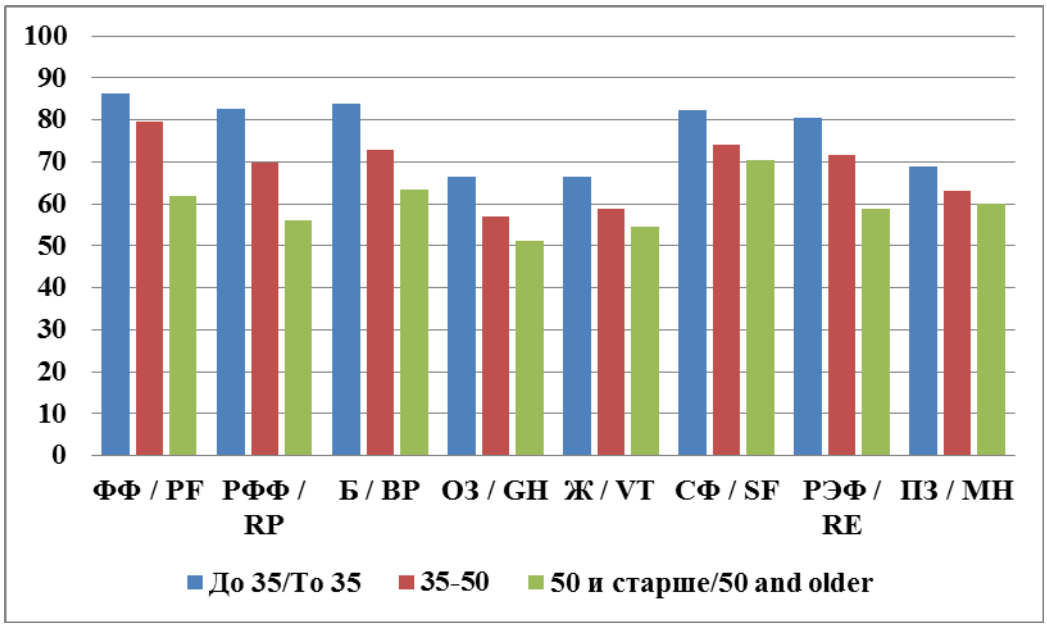


Рис. 3. **Параметры качества жизни населения муниципального образования «Кизилюртовский район» в различных возрастных группах**
Fig. 3. **Indices of the life quality of inhabitants of the municipality «Kizilyurt district» in different age groups**

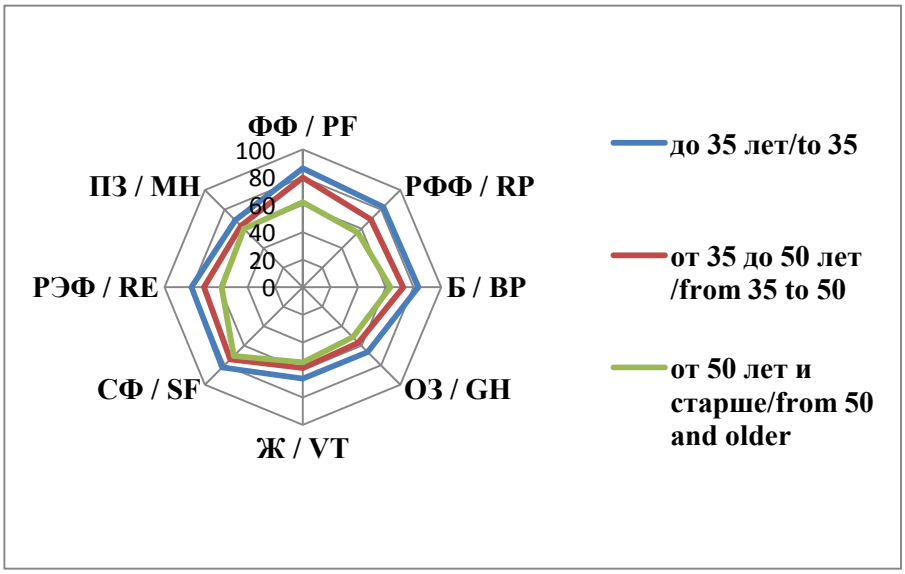


Рис. 4. **Интегральный профиль качества жизни населения муниципального образования «Кизилюртовский район» в различных возрастных группах**
Fig. 4. **The integral profile of the life quality of inhabitants of the municipality «Kizilyurt district» in different age groups**

Подобная динамика параметров качества жизни по половому и возрастному признаку отмечена в аналогичных популяционных исследованиях, выполненных в различных регионах нашей страны [15, 17].

Наиболее выраженные возрастные изменения в исследуемой выборке населения Кизилюртовского района отмечены по шкалам ролевого физического функционирования и физического функционирования 32 и 28,4% соответственно. Наименьшее уменьшение показателей жизни с возрастом отмечено по шкале психического здоровья 13%.

Для мужского населения наиболее выраженное снижение значений показателей

качества жизни, составившее 25%, отмечено по шкале ролевого физического функционирования, наименее выраженное - по шкале психического здоровья (11,2%).

Для женского населения наиболее выраженное снижение значений показателей качества жизни, составившее 38,5%, также отмечено по шкале ролевого физического функционирования, наименее выраженное - по шкале психического здоровья (14,5%).

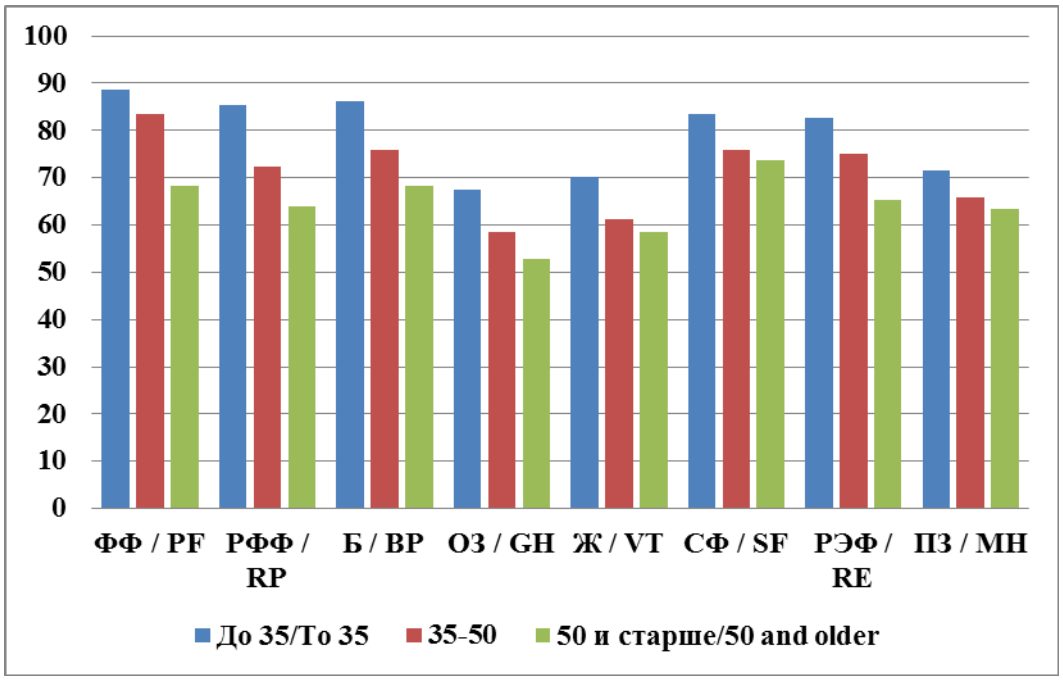


Рис. 5. **Показатели качества жизни мужского населения муниципального образования «Кизилюртовский район» в различных возрастных группах**
Fig. 5. **Indices of the life quality of male inhabitants of the municipality «Kizilyurt district» in different age groups**

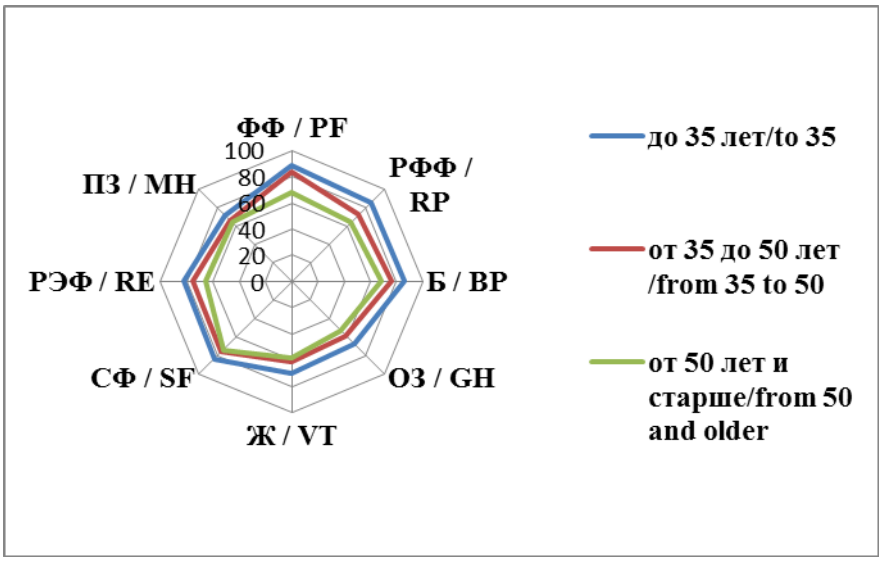


Рис. 6. **Интегральный профиль качества жизни мужского населения муниципального образования «Кизилюртовский район» в различных возрастных группах**
Fig. 6. **The integral profile of the life quality of male inhabitants of the municipality «Kizilyurt district» in different age groups**

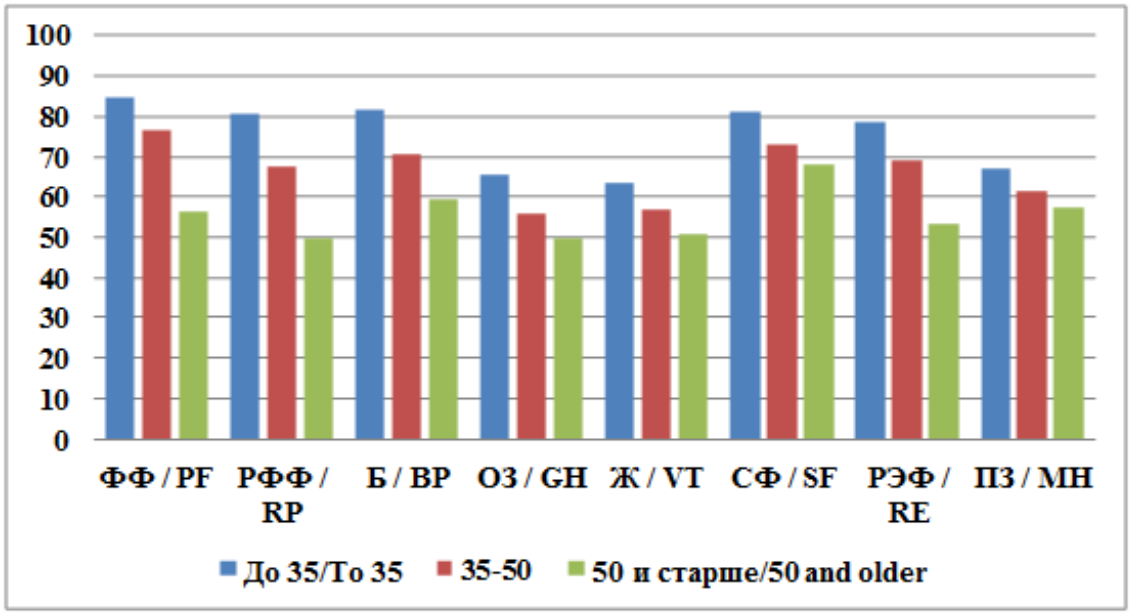


Рис. 7. **Показатели качества жизни женского населения муниципального образования «Кизилюртовский район» в различных возрастных группах**
Fig. 7. **Indices of the life quality of female inhabitants of the municipality «Kizilyurt district» in different age groups**

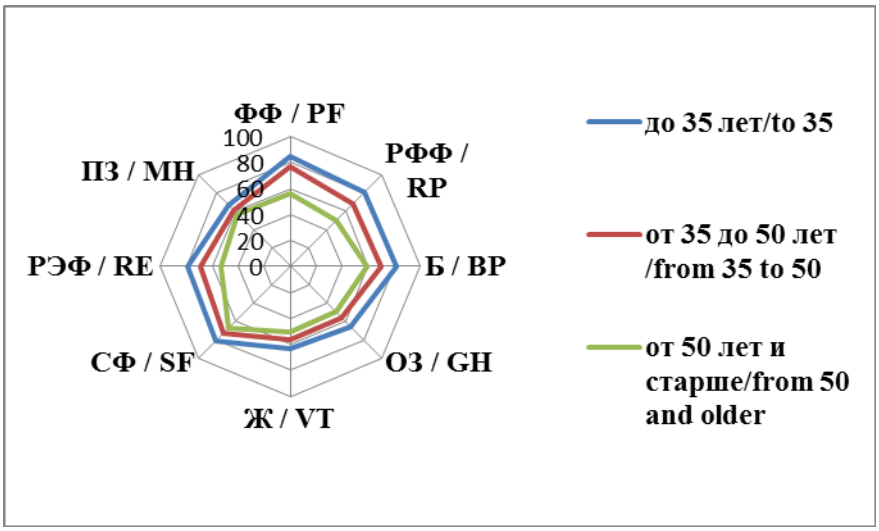


Рис. 8. **Профиль качества жизни женского населения муниципального образования «Кизилюртовский район» в различных возрастных группах**
Fig. 8. **The profile of the life quality of female inhabitants of the municipality «Kizilyurt district» in different age groups**

В рамках исследования проведено также определение интегрального показателя качества жизни мужского и женского населения Кизилюртовского района (табл. 8). У лиц мужского пола интегральные показатели во всех исследованных возрастных группах выше, чем у лиц женского пола. Максимальные значения интегрального показателя как мужского, так и женского населения отмечены в возрастной группе до 35 лет. Значение интегрального показателя в целом для мужского и женского населения составило 576,7 и 531,9 соответственно. Среднее значение интегрального показателя качества жизни при исследовании всей популяции муниципального образования «Кизилюртовский район» составило 551,7.

Таблица 8

Интегральный показатель качества жизни мужского и женского населения муниципального образования «Кизилюртовский район» в различных возрастных группах

Table 8

The integral indices of the life quality of male and female inhabitants of the municipality «Kizilyurt district» in different age groups

Возраст, лет Age, years	**Интегральный показатель** Integral index
Мужчины до 35/ Men to 35	635,6
Женщины до 35/ Women to 35	602,5
Мужчины 35-49 / Men 35–49	568,4
Женщины 35-49 / Women 35–49	530,1
Мужчины от 50 и старше / Men 50 and older	514,5
Женщины от 50 и старше / Women 50 and older	444,4
Мужское население / Male inhabitants	576,7
Женское население / Female inhabitants	531,9

На основании полученных данных проведено ранжирование административных поселений Кизилюртовского района по интегральному показателю качества жизни (табл. 9, рис. 9).

Как известно, качество жизни – это комплексная характеристика всех условий жизнедеятельности, выражающаяся в объективных показателях и субъективных оценках материальных, социальных и культурных потребностей населения. При этом на формирование значений параметров качества жизни населения существенное влияние оказывают социальные характеристики исследуемой выборки населения. Среди групп респондентов с различным семейным положением наиболее низкие показатели отмечены у овдовевших респондентов. При сравнении параметров качества жизни по сферам образования и занятости наиболее низкие значения показателей качества жизни отмечены соответственно у респондентов с незаконченным средним образованием, а также неработающих респондентов [17].

Среди анализируемых сельских поселений наиболее высокое число респондентов, не работающих на момент проведения опроса, отмечено в поселениях, характеризующихся низкими значениями интегрального показателя качества жизни – Зубутли-Миатлинском (31,6%), с. Чонтаул (35,8%).

Таблица 9

Интегральный показатель качества жизни населения сельских поселений муниципального образования «Кизилюртовский район» Республики Дагестан

Table 9

The integral indicator of the life quality of inhabitants of rural settlements of the municipality «Kizilyurt district», Republic of Dagestan

Сельское поселение Rural settlement	**Интегральный показатель качества жизни** Integral indicator of the life quality
с. Акнада / village Aknada	566,2
с. Бавтугай / village Bavtugay	567,6
с. Гельбах / village Gelbakh	587,1
с. Комсомольское / village Komsomolskoe	544,4
с. Кульзеб / village Kulzeb	570,8
с. Новый Сулак / village Noviy Sulak	610,0
с. Новый Чиркей / village Noviy Chirkey	564,3
с. Султан-Янги-Юрт / village Sultan-Yangi-Yurt	559,1
с. Чонтаул / village Chontaul	531,3
с-т «Зубутли-Миатлинский» / village Soviet “Zubutli-Miatlinskiy”	498,3
с-т «Нечаевский» / village Soviet “Nechaevskiy”	562,8
с-т «Стальский» / village Soviet “Stalskiy”	568,4

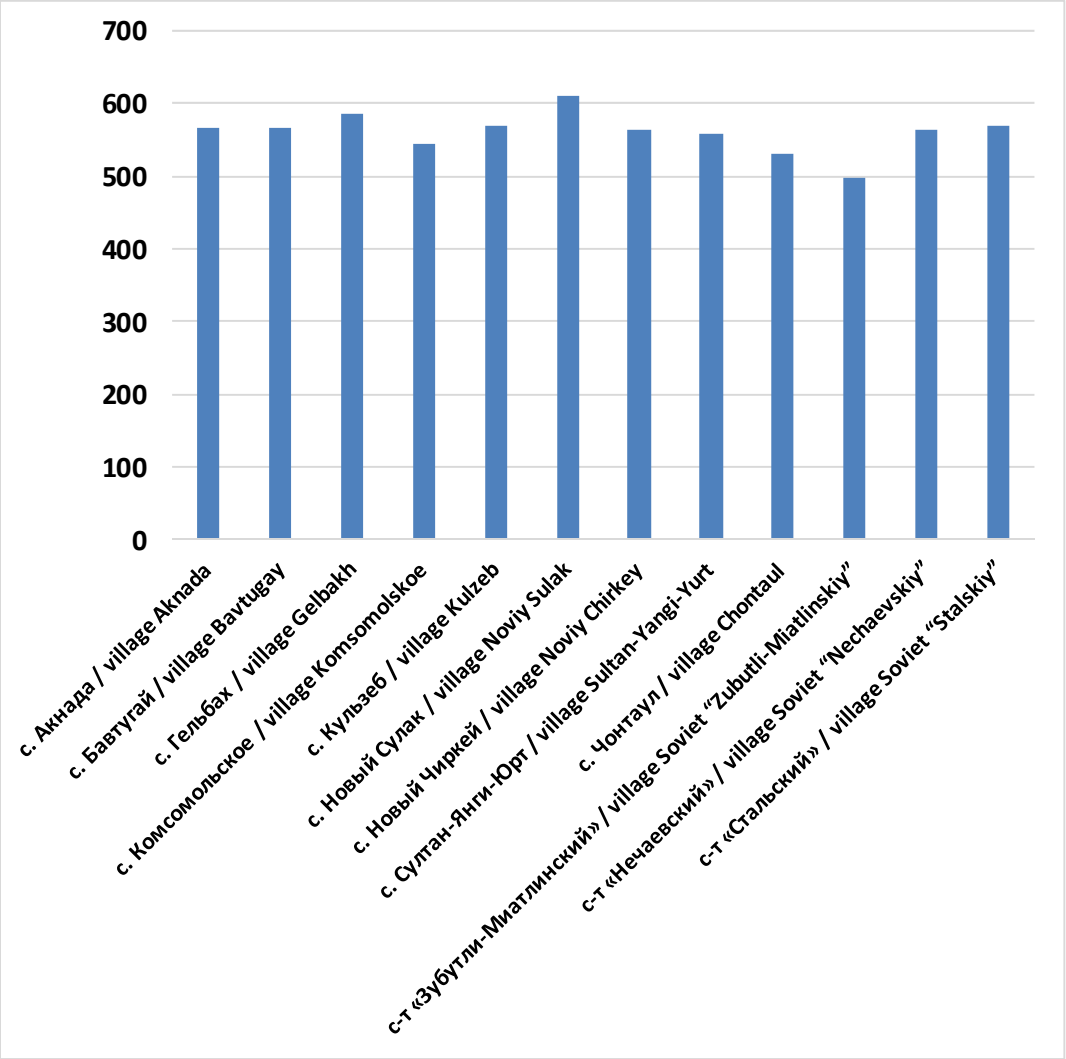


Рис. 9. **Ранжирование административных поселений муниципального образования «Кизилюртовский район» Республики Дагестан по значениям интегрального показателя качества жизни**

Fig. 9. **Ranking of administrative settlements of the municipality «Kizilyurt district», Republic of Dagestan according to the values the integral indicator of quality of life**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования нами впервые получены популяционные нормы качества жизни в репрезентативной выборке для населения муниципального образования «Кизилюртовский район» Республики Дагестан. Средние значения параметров качества жизни жителей по шкалам опросника Short Form-36 варьируют от 58,7 (шкала «Общее состояние здоровья») до 76,8 (шкала «Физическое функционирование»). Параметры качества жизни мужского населения по всем шкалам опросника SF-36 оказались выше, чем женского населения. Сходные гендерные различия отмечены для всех исследованных возрастных групп.

Наиболее выраженные возрастные изменения в исследованной выборке населения Кизилюртовского района отмечены по шкалам ролевого физического функционирования и физического функционирования – 32 и 28,4% соответственно. Наименьшее возрастное уменьшение параметров качества жизни отмечено по шкале психического здоровья (13%).

Популяционные исследования качества жизни населения дают возможность получить информацию, отражающую степень его физического, психологического и социального благополучия. Возможность получать точные оценочные критерии жизни

индивидуума, группы людей, популяции муниципального образования в целом позволяет дать достоверную оценку состояния общества в его различных аспектах, определяя эффективность той или иной реформы, экономических и медико-социальных программ, реализуемых в отдельном регионе и ориентированных на повышение уровня благополучия населения, улучшение качества его жизни.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стекольщиков Л.В., Герасимова Л.И. Рейтинг качества жизни населения // Здравоохранение Чувашии. 2014. N3. С. 45-52.
2.Проценко А.С., Абишев Р.Э. Современные тенденции оценки эффективности медицинской помощи через критерий качества жизни // Современная медицина: актуальные вопросы: сборник статей по материалам V международной научно-практической конференции. Новосибирск: СибАК, 2012. С. 92-96.
3. Третьякова, Л.А., Лаврикова, Н.И. Качество жизни населения – индикатор устойчивости развития сельских территорий // Экономика региона. 2012. N3. С. 227-233.
4. Попов А.В., Попова Н.М. Качество жизни населения сельской территории // Известия Самарского научного центра российской академии наук. 2012, Т.14, N5(2). С. 567-570.
5. Абдурахманов Г.М., Бекшокова П.А., Габибова П.И. Популяционное исследование качества жизни населения Дахадаевского района Республики Дагестан // Юг России: экология, развитие. 2014. Т. 9, N2. С. 7-17. DOI:10.18470/1992-1098-2014-2-7-17
6. Абдурахманов Г.М., Бекшокова П.А., Габибова П.И. Популяционное исследование качества жизни населения Дахадаевского района Республики Дагестан с использованием опросника SF-36 // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2015. Т. 10. N3. Приложение. С. 5-7.
7. Бекшокова П.А., Габибова П.И., Кадиева Д.И. Сравнительная характеристика популяционных параметров качества жизни населения Дахадаевского района РД // Юг России: экология, развитие. 2015. Т. 10, N1. С.185–208. DOI:10.18470/1992-1098-2015-1-185-208
8. Лаврухина Е.А. Качество жизни сельского населения: подходы к измерению // Вопросы статистики. 2012. N1. С. 29-33.
9. Bullinger M., Alonso J., Apolone G. et al. Translating health status questionnaires and evaluating their quality: The International Quality of Life Assessment Project approach // J. Clin. Epidem. 1998. Vol. 51. N11. P. 913–923.
10. Gandek B., Ware J. Methods for validating and norming translations of health status questionnaires: The IQOLA Project approach // J. Clin Epidem. 1998. Vol. 51. N11. P. 953–959.
11. Ware J., Gandek B. Methods for testing data quality, scaling assumptions, and reliability: The IQOLA Project approach J. Clin Epidem. 1998. Vol. 51. N11. P. 945–952.
12. Новик А.А., Ионова Т.И. Руководство по исследованию качества жизни в медицине (3-е изд., перераб. и доп.) / Под редакцией академика РАМН Ю.Л. Шевченко. М.: Издательство РАЕН, 2012. 528 с.
13. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных: применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: МедиаСфера, 2002. 312 с.
14. Трухачева Н.В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 384 с.
15. Симонова Г.И., Богатырев С.Н., Горбунова О.Г., Щербакова Л.В. Качество жизни населения Сибири (популяционное исследование) // Бюллетень СО РАМН. 2006. N4(122). С. 52–55.
16. Гордеева С.С. Гендерные различия в отношении к здоровью: социологический аспект // Вестник Пермского университета. 2010. N2. С. 113-120.
17. Криуленко И.П., Ионова Т.И., Никитина Т.П., Курбатова К.А. Популяционное исследование качества жизни населения Костромы и Костромской области // Вестник Межнационального центра исследования качества жизни. 2009. N13-14. С. 41–50.

REFERENCES

1. Stekoltshikov L.V., Gerasimova L.I. Rating of population's life quality. Zdravookhranenie Chuvashii [HealthCare of Chuvashia]. 2014. no. 3. pp. 45-52. (In Russian)
2. Protsenko A.S., Abishev R.E. Sovremennye tendentsii otsenki effektivnosti meditsinskoi pomoshchi cherez kriterii kachestva zhizni [Modern trends in evaluating the effectiveness of medical care through the quality of life criterion]. *Sovremennaya meditsina: aktual'nye voprosy: sbornik statei po materialam V mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Modern medicine: current problems: a collection of articles based on the V International Scientific and Practical Conference]. Novosibirsk, SibAK Publ., 2012, pp. 92-96. (In Russian)
3. Tretyakova L.A., Lavrikova N.I. Quality of life of the population as an indicator of sustainable development of rural territories. Ekonomika regiona [Economy of region]. 2012, no. 3, pp. 227-233. (In Russian)
4. Popov A.V., Popova N.M. Quality of life of the rural areas. Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra rossiiskoi akademii nauk [Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]. 2012, Vol. 14, no. 5(2), pp. 567-570. (In Russian)
5. 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. *South of Russia: ecology, development*. 2014, vol. 9, no. 2. pp. 7-17. (In Russian) DOI:10.18470/1992-1098-2014-2-7-17
6. Abdurakhmanov G.M., Bekshokova P.A., Gabibova P.I. Population study of the life quality of inhabitants of Dakhadaev district, Republic of Dagestan using the questionnaire SF-36. Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. N.I. Pirogova [Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center]. 2015. Vol. 10, no. 3, App. pp. 5-7. (In Russian)

7. Bekshokova P.A., Gabibova P.I., Kadieva D.I. Comparative description of population parameters of the life quality of inhabitants of Dakhadaev district, Republic of Dagestan. *South of Russia: ecology, development.* 2015, vol. 10, no. 1. pp. 185-208. (In Russian) DOI:10.18470/1992-1098-2015-1-185-208
8. Lavrukhina E.A. The quality of life of the rural population: approaches to measuring. Voprosy Statistiki [Voprosy Statistiki]. 2012, no. 1, pp. 29-33. (In Russian)
9. Bullinger M., Alonso J., Apolone G. et al. Translating health status questionnaires and evaluating their quality: The International Quality of Life Assessment Project approach. J. Clin. Epidem. 1998. Vol. 51, no. 11, pp. 913–923.
10. Gandek B., Ware J. Methods for validating and norming translations of health status questionnaires: The IQOLA Project approach. J. Clin Epidem. 1998. Vol. 51, no. 11, pp. 953–959.
11. Ware J., Gandek B. Methods for testing data quality, scaling assumptions, and reliability: The IQOLA Project approach. J. Clin Epidem. 1998. Vol. 51, no. 11, pp. 945–952.
12. Novik A.A., Ionova T.I. *Rukovodstvo po issledovaniju kachestva zhizni v medicine* [Manual to the study of quality of life in medicine]. Moscow, RAEN Publ., 2012. 528 p.
13. Rebrova O.Yu. *Statisticheskii analiz meditsinskikh dannykh: primenenie paketa prikladnykh programm STATISTICA* [Statistical analysis of medical data: the application package STATISTICA application]. Moscow, MediaSfera Publ., 2002. 312 p.
14. Truhacheva N.V. *Matematicheskaya statistika v mediko-biologicheskikh issledovaniyakh s primeneniem paketa Statistica* [Mathematical Statistics in biomedical research using Statistica package]. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2012. 384 p.
15. Simonova G.I., Bogatyrev S.N., Gorbunova O.G., Tsherbakova L.V. Quality of life of population of Siberia (population study). Byulleten' Sibirskogo otdeleniya Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk [Bulletin of Siberian Department of Russian Academy of Medical Sciences]. 2006, no. 4(122). pp. 52-55. (In Russian)
16. Gordeeva S.S. Gender differences in health: sociological aspect. Vestnik Permskogo universiteta [Bulletin of Perm University]. 2010, no. 2, pp.113-120. (In Russian)
17. Kriulenko I.P., Ionova T.I., Nikitina T.P., Kurbatova K.A. Population study of quality of life of population of Kostroma and Kostroma region. Vestnik Mezhnatsional'nogo tsentra issledovaniya kachestva zhizni [Bulletin of the Multinational center of quality of life Research]. 2009, no. 13-14, pp. 41-50. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Гайирбег М. Абдурахманов - академик РЭА, д.б.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой биологии и биоразнообразия, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, Махачкала, Россия.

Патимат А. Бекшокова* – к.б.н., доцент кафедры экологии Дагестанского государственного университета, 367001, Россия, г. Махачкала, ул. Дахадаева 21, тел. (8722)56-21-40, e-mail: patenka2009@mail.ru

Патимат И. Габибова – к.б.н., доцент кафедры экологии Дагестанского государственного университета, Махачкала, Россия.

Джуляна И. Кадиева – аспирант кафедры биологии и биоразнообразия Дагестанского государственного университета, Махачкала, Россия.

Саният Г. Нурмагомедова – к.м.н., доцент, кафедра медицинской биологии, Дагестанский государственный медицинский университет, Махачкала, Россия.

Критерии авторства

Гайирбег М. Абдурахманов сформулировал концепцию, организовал исследование. Патимат А. Бекшокова и Патимат И. Габибова участвовали в сборе материала, проанализировали данные, написали рукопись и несут ответственность за плагиат. Джуляна И. Кадиева и Саният Г. Нурмагомедова произвели расчеты.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 05.05.2016
Принята в печать 03.06.2016

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Gayirbeg M. Abdurakhmanov - Academician of Russian Academy of Ecology, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of Russia, Head of the department of biology and biodiversity, Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University. Makhachkala, Russia.

Patimat A. Bekshokova* – Candidate of Biological Sciences, docent of the Department of Ecology, Dagestan State University, 21, Dakhadaev st., Makhachkala, 367001, Russia, tel. +7 (8722) 56-21-40,
e-mail: patenka2009@mail.ru

Patimat I. Gabibova – Candidate of Biological Sciences, docent of the Department of Ecology, Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Dzhulyana I. Kadieva - graduate student of the Department of Biology and biodiversity, Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Saniyat G. Nurmagomedova - Ph.D., Associate Professor, Department of Medical Biology, Dagestan State Medical University, Makhachkala, Russia.

Contribution

Gayirbeg M. Abdurakhmanov formulated the concept, organized the study. Patimat A. Bekshokova and Patimat I. Gabibova were equally involved in collecting the materials, analyzed the data, wrote the manuscript and are responsible in case of plagiarism. Dzhulyana I. Kadieva and Saniyat G. Nurmagomedova calculated the materials.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 05.05.2016
Accepted for publication 03.06.2016

Общие вопросы / General problems
Оригинальная статья / Original article
УДК 001.891.572 : 502.313:314 : 504.75
DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-24-34

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И СОЦИАЛЬНОЕ СЧАСТЬЕ В ТРАНСДИСЦИПЛИНАРНОМ АСПЕКТЕ

[1]Павел И. Мунин, [2]Борис И. Кочуров*
[1]научно-исследовательская лаборатория
«Развития личности и здоровьесбережения»,
Институт делового администрирования
Московского городского педагогического университета, Москва, Россия
[2]отдел физической географии и проблем природопользования,
Институт географии Российской академии наук,
Москва, Россия, camertonmagazin@mail.ru

Резюме. ***Цель.*** Обосновать измерение состояния перехода территориального сообщества к устойчивому развитию посредством мультипликативного демографического индекса (МДИ) социального счастья населения. ***Методы.*** Авторская концепция геоцентрического подхода к решению проблемы трансдисциплинарности в процессе синтеза информации, накопленной в различных дисциплинах и отраслях знаний, включая демографию. Основой этого решения служит соотношение, связывающее неосязаемые интервалы времени и частоты, служащие для измерения качественных изменений потоков вещества и энергии, то есть информации, пронизывающей геосферы Земли. ***Результаты.*** В итоге такой интерпретации трансдисциплинарности найден аттрактор социального счастья в виде «прямоугольной» пирамиды численности населения выделенной территории. Оценена посредством вычисления соответствующих значений МДИ степень близости к аттрактору актуального состояния социального счастья в мире, некоторых ключевых странах и странах СНГ. ***Заключение***. МДИ по смыслу вычислений служит также оценкой разнообразия информационных связей как внутри сообщества, так и с окружающей средой. Максимальным разнообразием при заданной численности обладает «прямоугольное» сообщество. Поскольку ресурсные затраты на удовлетворение потребностей членов сообщества осязаемыми веществом и энергией определяются его численностью, то при равной численности наиболее развитым следует признать аттрактивное. Следовательно, социальное счастье в трансцисциплинарном аспекте может служить мерой состояния перехода территориального сообщества к устойчивому развитию.
Ключевые слова: междисциплинарность, трансдисциплинарность, устойчивое развитие, счастье, мультипликативность, пирамида численности.

Формат цитирования: Мунин П.И., Кочуров Б.И. Устойчивое развитие и социальное счастье в трансдисциплинарном аспекте // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N3. С.24-34. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-24-34

SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND SOCIAL HAPPINESS IN TRANSDISCIPLINARY ASPECT

[1]Pavel I. Munin, [2]Boris I. Kochurov*
[1]Research laboratory "Development of personality and health preservation",
Institute of Business Administration, of the Moscow Pedagogical University, Moscow, Russia
[2]Department of physical geography and Environmental problems,
Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia, camertonmagazin@mail.ru

Abstract. ***Aim.*** The aim of the study is to substantiate the measurement of the transition state of the territorial community to the sustainable development by the multiplicative demographic index (MDI) of the social happiness.
Methods. There is the authorial concept of a geocentric approach to solving the problem of transdisciplinarity in the synthesis of the information stored in a variety of disciplines and fields of knowledge, including demography. The basis for this decision is the relation between the intangible intervals and frequencies, which measure the qualitative

changes of matter and energy flows, that is, the information that permeates the Earth's geosphere. ***Results.*** As a result of the interpretation of transdisciplinarity we found an attractor of social happiness in the form of a "square" pyramid of the population in the selected area. By calculating the corresponding values of MDI we estimated the degree of closeness to the attractor of the current state of social happiness in the world, in some of the key countries and CIS countries. ***Conclusion.*** Within the meaning of the calculation, the MDI is also an assessment of the variety of the informational links, both within the community and the environment. The "rectangular" community has the maximum diversity of a given population. Since the resource costs to meet the needs of community members by tangible matter and energy is determined by its number, then for an equal number of members, the attractive should be recognized as the most effective. Consequently, social happiness, in the transdisciplinary aspect, can serve as a measure of the state of transition of the territorial community to sustainable development.
Keywords: interdisciplinarity, transdisciplinarity, sustainability development, happiness, multiplicativity, population pyramid.

For citation: Munin P.I., Kochurov B.I. Sustainable development and social happiness in transdisciplinary aspect. *South of Russia: ecology, development.* 2016, vol. 11, no. 3, pp. 24-34. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-24-34

ВВЕДЕНИЕ

Термин «трансдисциплинарность» впервые был предложен в 1970 году швейцарским психологом и философом Ж. Пиаже в дискуссиях с Э. Янчем в рамках международной рабочей группы «Интердисциплинарность – обучение и исследовательские программы в университетах». Следующим этапом утверждения трансдисциплинарности стал Симпозиум ЮНЕСКО «Наука и границы знания: пролог нашего культурного прошлого» (1986 г., Венеция, Италия). Результаты обсуждения участниками симпозиума проблем развития фундаментальной науки, в первую очередь, естествознания, нашли отражение в Венецианской Декларации, где подчеркивалась необходимость развития соразмерных глобальной проблематике трансдисциплинарных подходов [1].

Затем на Международной конференции ЮНЕСКО по высшему образованию (1998 г., Париж, Франция) была принята «Всемирная декларация о высшем образовании для двадцать первого века: подходы и практические меры».

В ст.ст. 5(а) и 6(б) этого документа указывается на необходимость внедрения **трансдисциплинарных** подходов в образовательные программы подготовки будущих специалистов для решения сложных проблем природы, человека и их взаимоотношений [2]. Таким образом, международным сообществом декларировалось решение проблемы трансдисциплинарности как в образовательном процессе в целом, так и в экологическое образовании (ЭО) и ЭО для устойчивого развития в частности.

В научном аспекте в качестве примера последовательного применения трансдисциплинарного подхода можно расценить методологию знаменитого исследования последствий массированной атомной бомбардировки [3], которой планировалось завершить «холодную войну», получивших название «ядерная зима». По современной классификации трансдисциплинарность названного исследования находится где-то между трансдисциплинарностью-3 и трансдисциплинарностью-4.

Эти значения трансдисциплинарности, если следовать Википедии вслед за авторами «Философии трансдисциплинарности» [4], трактуются как «правило исследования мира» и как «принцип организации научного знания», соответственно.

Предполагается, что трансдисциплинарность-3 будет реализована, если проблема исследуется сразу на нескольких уровнях, например, глобально и локально, то есть, говоря языком современной глобалистики [5], **глокально**, что неотвратимо влечет за собой «взаимопроникновение и взаимоприспособление глобальных и локальных тенденций в развитии мировой экономики, политики и культуры» [6].

Трансдисциплинарность-4, в свою очередь, открывает широкие возможности взаимодействия многих дисциплин и соответствующих специалистов при решении комплексных проблем природы и общества.

Последовательное применение глокального подхода к решению комплексных проблем природы и общества приводит к естественной трансформации «плоских кру-

говых» схем-моделей синтеза знаний, которые представлены на рис. 1, в объемные геосферы, изображенных в поперечном сечении на рис. 2:

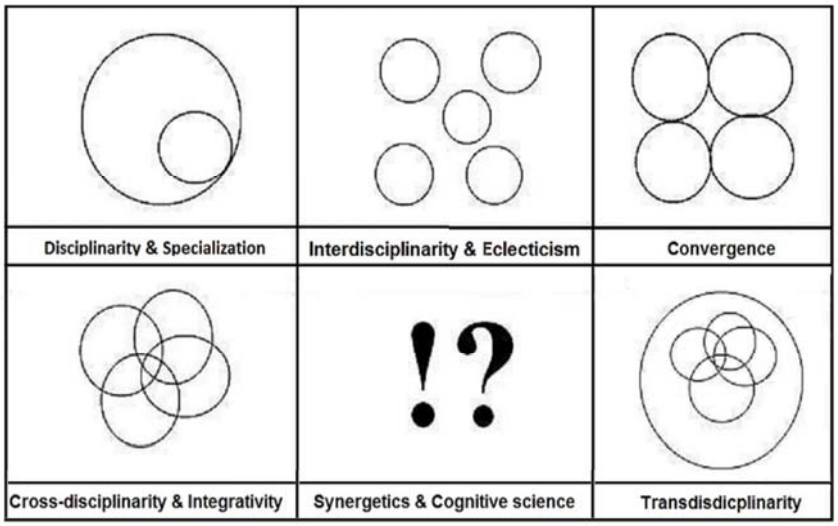


Рис. 1. **Дорожная карта трансдисциплинарности** [7]
Fig. 1. **Road map of transdisciplinarity** [7]

Именно взаимодействие различных геосфер, включая биосферу, на глобальном и локальном уровнях послужило концептуальной основой упомянутого выше знаменитого исследования.

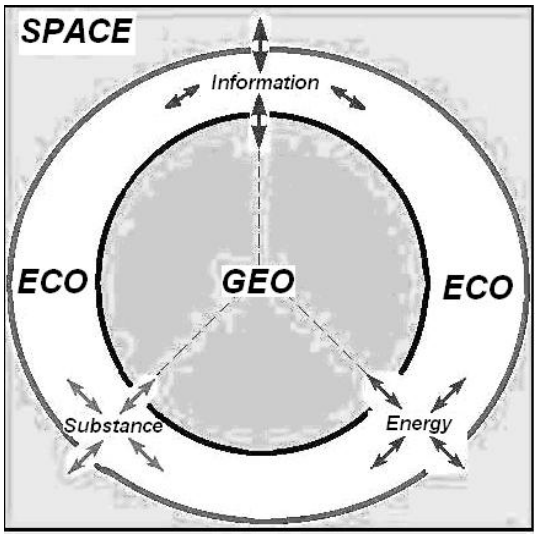


Рис. 2. **Экосфера как экосистема Земли** [8]
Fig. 2. **Earth's Ecosphere as The Greatest Ecosystem** [8]

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В **геоцентрической** модели экосферы все гео(графические) сферы представляют собой взаимопересекающиеся сферические оболочки Земли, включая современную техносферу и, естественно, демографическую оболочку, в которых присутствуют, обитают и осуществляют свою социальную, экономическую, природоохранную и иную деятельность люди.

Современная экосфера как совокупность названных геосфер отделена от внутренней **центральной** части планеты Земля зоной метаморфизации, где исчезают под воздействием высоких давления и темпера-

туры всякие следы живого вещества “былых биосфер”.

Внешняя граница экосферы, ограничиваемая ранее так называемым ”озоновым слоем”, сейчас из-за проникновения человека в космос смещается все выше и включает в себя согласно закону РФ “Об охране окружающей среды” околоземное космическое пространство!

И, если учитывать продолжающуюся экспансию космических аппаратов как обитаемых, так и автоматических, это пространство достигло границ Солнечной системы, а экосфера, как экосистема, приобрела гелиоцентрические черты из-за необходимости всестороннего учета влияние солнечного и космического излучений на жизнедеятельность организмов, составляющих ее основу.

Соответственно геосферам в науке, технике и образовании определены различные дисциплины и отрасли знания, специфицированные агрегатными или иными состояниями природных объектов, составляющими основу их выделения в окружающей среде.

Вот почему в адекватном развитии этих дисциплин (отраслей) необходимо учитывать проникновение космических лучей в виде вещества, энергии и информации сквозь все сферические оболочки.

При этом, наиболее общей категорией для всех отраслей и сфер знания служит понятие информации, однако имеющее в каждой отрасли свое – удобное – толкование. Тем не менее, лингвистический анализ любых текстов, служащих для передачи информации, включая отраслевую, межотраслевую и трансдисциплинарную, позволяет выделить общее ядро подобных толкований, заключающееся в обязательном присутствии в них произведения изменения частоты события ($\Delta\nu$) на интервал времени (Δt), в течение которого произошло это изменение (рис. 3):

$$\Delta t \times \Delta \nu = 1$$

Рис. 3. **Фундаментальное соотношение интервалов частоты и времени**
Fig. 3. **Fundamental principle of any time and frequency intervals**

Более детальный анализ этого соотношения обнаруживает [9], что оно одновременно служит верхней границей в теореме Найквиста-Котельникова «Об отсчетах» и нижней границей в так называемом «соотношении неопределенностей». Этим то и определяется фундаментальность и трансдисциплинарность произведения соответствующих интервалов времени и частоты.

Дополнительно следует отметить, что это соотношение различным образом трактуется (прочитывается) в естественнонаучных (технических) и гуманитарных дисциплинах и отраслях. Так в синергетике известно удвоение периода следования точек бифуркации и, следовательно, в ряду пар значений интервалов времени и частоты, соответствующих данному соотношению (рис. 3) используются составляющие ряд 1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16 и т.д.

В свою очередь «информационное общество», понимаемое в контексте повсеместного использования современной цифровой техники, фундаментом которой служит двоичная система счисления, следует тому же ряду. В принципе, любая позиционная система счисления использует подобный ряд. Достаточно вспомнить с какой частотой изменяются показания в младшем разряде цифрового счетчика по сравнению со следующим старшим.

Однако в гуманитарных науках, например, в уже упомянутой выше лингвистике установлено, что частоты слов и их ранги – закон Ципфа – следуют другому ряду, а именно: **1**, **1/2**, 1/3, **1/4**, 1/5, 1/6, 1/7, **1/8**, 1/9, 1/10, 1/11, 1/12, 1/13, 1/14, 1/15, **1/16** и т.д.

В этой последовательности полужирным шрифтом отмечены значения из предыдущего ряда.

Если составить сумму из чисел, составляющих первую – «техническую» - последовательность, то выяснится, что ряд сходится к определенному пределу и соответствующие науки по этому признаку вполне заслуженно отнести к «точным

наукам». Их еще называют «естественными»!

Ряд, составленный членов второй последовательности, расходится, но парадоксальным образом именуется «гармоническим». Основу гуманитарных наук составляют тексты, частоты слов в которых следуют именно гармоническому ряду. В связи с этим можно вспомнить слова известного физика, делившего иронически все науки на «естественные» и «неестественные».

Интересно, можно ли гармонизировать естественные науки. Пока же идет интенсивная «информатизация» наук «неестественных».

Применительно к административно-территориальному сообществу людей изменения частоты их появления (или исчезновения), которые обусловлены рождением, смертью или миграцией, за определенный временной интервал принято изображать в виде так называемых «пирамид численности».

Пирамиды численности представляют собой стратификацию населения той или иной территориально-административной единицы или мира в целом по возрасту и гендерному разделению.

Процесс трансформации «пирамид численности» населения мира в целом выглядит как преобразование исходного пирамидального, характеризующегося неравномерным распределением численности по возрастным когортам, в нечто, приближающееся по форме к прямоугольнику с равномерным распределением (рис. 4).

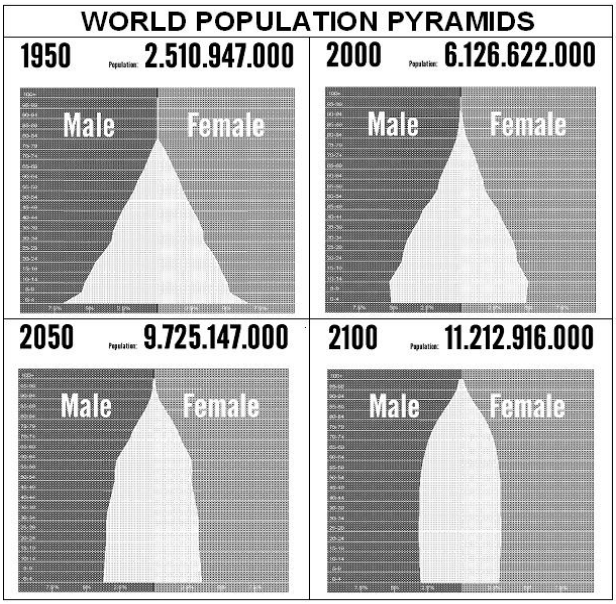


Рис. 4. **Пирамиды численности населения мира** [10]
Fig. 4. **World population pyramids** [10]

Прямоугольное распределение, видимо, служит на ближайшее столетие аттрактором для мирового сообщества, что вполне объяснимо как в терминах толерантности поколений, декларируемой определением, принятым ООН для «устойчивого развития», так и в терминах счастья, заключающегося в продолжительной совместной жизни членов всех возрастных когорт.

Признать «прямоугольное» распределение численности население аттрактором следует и по другому основанию, заключающемуся в устойчивом падении рождаемости (и смертности) за последние 100 лет и признаваемом демографической загадкой [11]. Разгадка, по мнению авторов, состоит именно в притягательности этого распределения, так как очевидно, что при одинаковой общей численности рождаемость и, соответственно, смертность достигают наименьшего значения именно для прямоугольного распределения.

Таким образом, переход к устойчивому развитию становится процессом обретения счастья в глобальном смысле. Такое толкование цели перехода к устойчивому развитию находит определенную поддержку в отчетах об относительном уровне счастья

в странах мира, включенных в сообщество SDSN – Sustainable Development Solutions Net [12].

В этой сети уже размещены три отчета, датированных 2012, 2013 и 2015 годами. Относительный уровень счастья 158 стран, помещенных в последний отчет, рассчитывается по особой методике, в которой шесть основных параметров, а именно: ВВП на душу населения, социальная поддержка, ожидаемая продолжительность здоровой жизни, коррумпированность и щедрость, соотносятся с уровнем некой гипотетической слаборазвитой страны **Dystopia**.

В этой междисциплинарной методике отсутствует возможность рассчитать соответствующий индекс для мира в целом, что позволило бы сравнивать уровни счастья стран с реальным мировым, а не гипотетическим.

Кроме того, достаточно проблематично назвать полученную совокупность параметров как исчерпывающую характеристику именно счастья.

Тем не менее, в итоге получается некая лестница (Ladder), на верхней ступеньке которой находится Швейцария, а на нижней - Того (табл. 1):

Таблица 1

Лестница счастья (по WHR-2015 [12])

Table 1

Happeness ladder (by WHR-2015) [12])

№	**Страна** Country	**Индекс Счастья** Index of happyness		№	**Страны СНГ** Countres of cis	**Индекс Счастья** Index of happyness
1	Швейцария Switzerland	7,587		44	Узбекистан Uzbekistan	6,003
2	Исландия Iceland	7,561		52	Молдова Moldova	5,889
3	Дания Denmark	7,527		54	Казахстан Kazakhstan	5,855
4	Норвегия Norwej	7,522		56	Литва Lithuania	5,833
5	Канада Canada	7,427		59	Беларусь Belarus	5,813
6	Финляндия Finland	7,406		64	Россия Russia	5,761
8	Швеция Sweden	7,364		70	Туркменистан Turkmenistan	5,548
15	США USA	7,119		73	Эстония Estonia	5,429
16	Бразилия Brasil	6,983		77	Киргизстан Kyrgyzstan	5,286
43	Гватемала Guatemala	6,123		80	Азербайджан Azerbaijan	5,212
76	Турция Turkey	5,332		89	Латвия Latvia	5,098
84	Китай China	5,140		106	Таджикистан Tajikistan	4,786
102	Греция Greece	4,857		111	Украина Ukraine	4,681
153	Афганистан Afghanistan	3,578		127	Армения Armenia	4,350
158	Того Togo	2,839		130	Грузия Georgia	4,297

В отчете WHR-2015 обосновывается необходимость измерения именно счастья, а также обсуждаются достоинства таких измерений по сравнению с индексом развития человеческого потенциала и др.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Однако, по мнению авторов, более зримым воплощением счастья, то есть его «аватаром», служит именно равномерное распределение численности населения по возрастным когортам.

Равномерное распределение, во-первых, обеспечивает межвозрастное равноправие настоящего, включая пенсионеров и детей, и будущего поколений как этого требует (декларирует) знаменитое определение устойчивого развития. И, во-вторых, старшие поколения естественным образом уходят из жизни в кругу своих родственников и друзей практически одновременно.

Применительно к переходу в так называемую «информационную эпоху», следует отметить, что произведение численностей возрастных когорт, составляющих пирамиду численности, характеризует величину возможных информационных связей между членами сообщества и может служить мерой его информационной емкости, которая максимальна именно для равномерного распределения населения по возрастным когортам.

Оценить степень близости мирового сообщества к столь притягательному будущему можно с помощью «мультипликативного демографического индекса» (**MDI**), который вычисляется как нормированное произведение (рис. 5) численности ($\mathbf{n_i}$) возрастных когорт ($\mathbf{m}$):

$$\mathbf{MDI}=\prod_{i=1}^{i=m}\left(\frac{\mathbf{n_i}\times\mathbf{m}}{\sum_i \mathbf{n_i}}\right)$$

Рис. 5. **Мультипликативный демографический индекс**
Fig. 5. **Multiplicative demographic index**

Значения **MDI**, вычисленные авторами для населения мира в целом за период, начиная с 1950 года и заканчивая 2050 годом, представлены на рисунке 6:

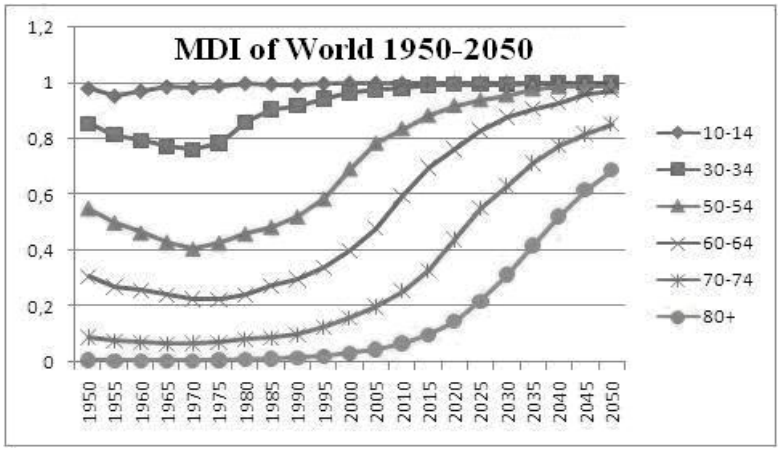


Рис. 6. **Мультипликативный демографический индекс населения мира**
Fig. 6. **Multiplicative demographic index of the World**

Неуклонный рост относительной информационной емкости населения мира начался в 70-х годах прошлого века. В развитых странах этот процесс развивался опережающими темпами. Так в США он стартовал еще в 60-х и продолжается по сей день с еще большей скоростью после 2000-х (рис. 7):

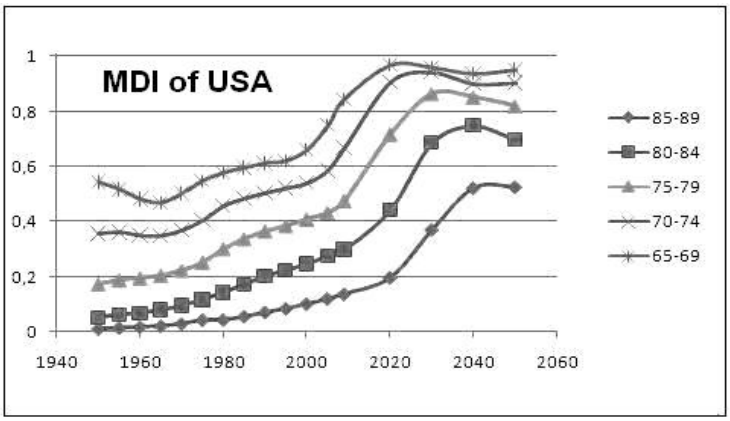


Рис. 7. **Мультипликативный демографический индекс США**
Fig. 7. **Multiplicative demographic index of USA**

Наиболее благополучной и счастливой по критерию **MDI**, выглядит Швеция, известная своей социально-ориентированной политикой (рис. 8):

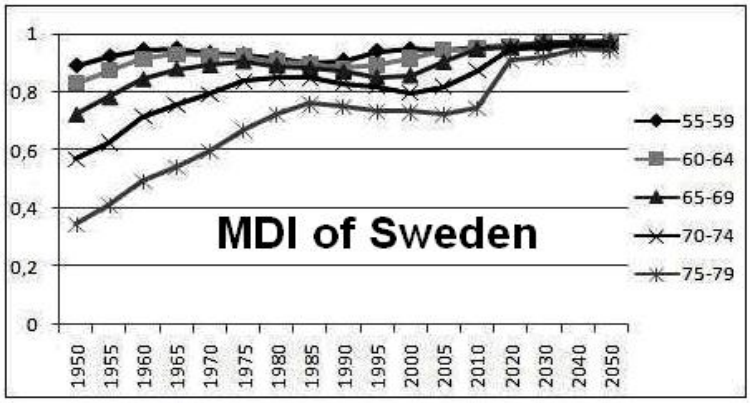


Рис. 8. **Мультипликативный демографический индекс Швеции**
Fig. 8. **Multiplicative demographic index of Sweden**

Население России, в целом следуя общемировому тренду, постоянно подвергается испытаниям и переживает сложную череду взлетов и падений, которые около 2015 года сменяются монотонным ростом (рис. 9):

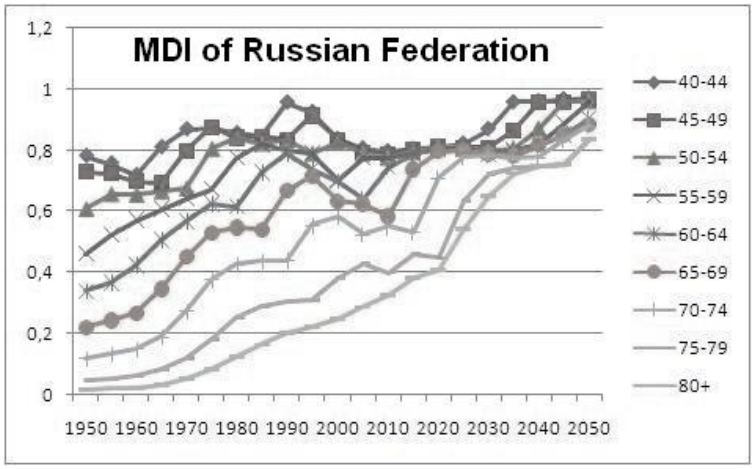


Рис. 9. **Мультипликативный демографический индекс России**
Fig. 9. **Multiplicative demographic index of Russia**

Мультипликативный демографический индекс для стран СНГ в динамике за период 1985-2010 гг. представлен на рисунке 10:

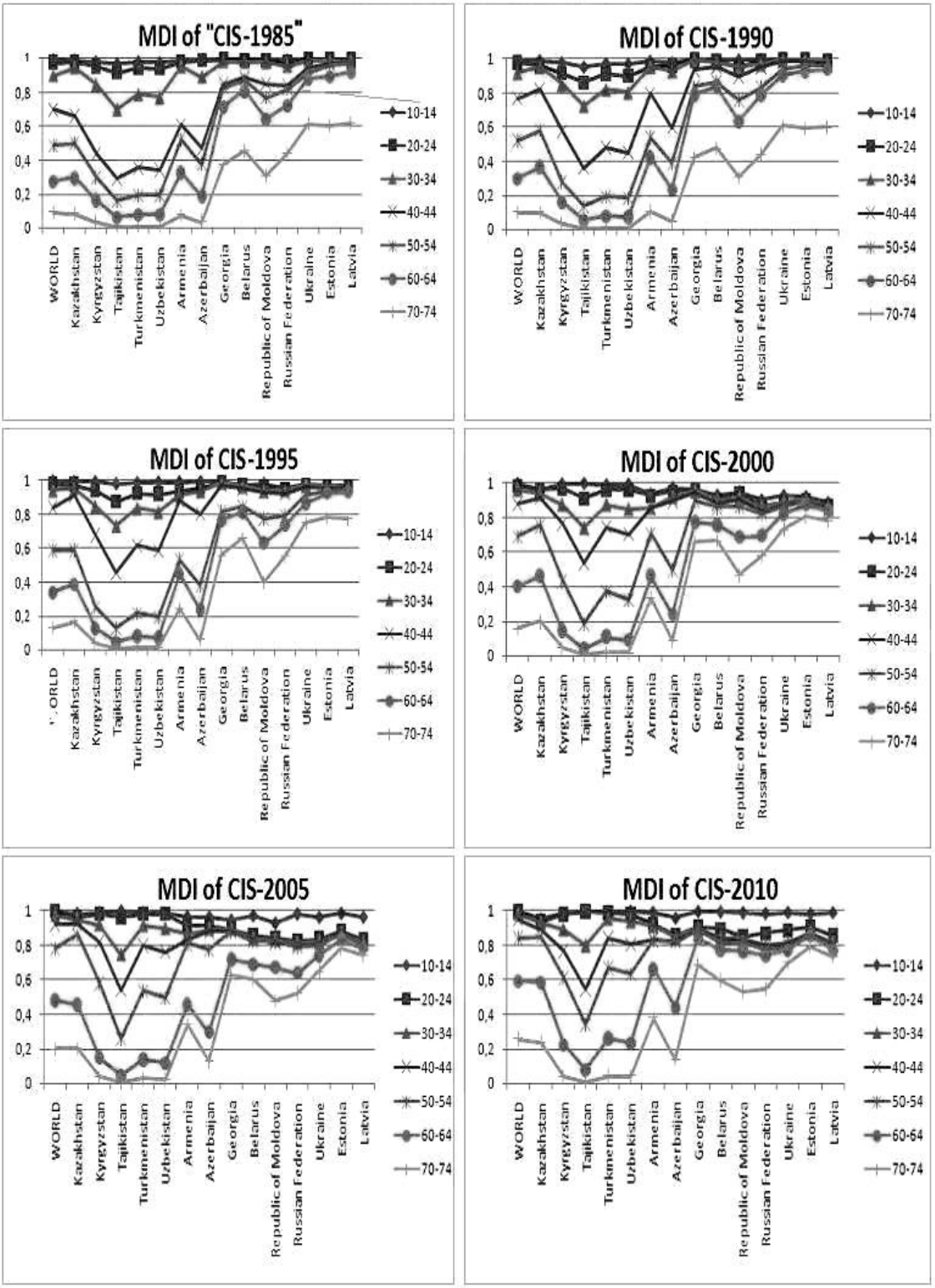


Рис. 10. **Мультипликативный демографический индекс стран СНГ**
Fig. 10. **Multiplicative demographic indices of CIS's countries**

Традиционным представляется лидирующее положение прибалтийских Латвии и Эстонии. Российская Федерация и Беларусь оказываются весьма близкими по уровню счастья. Грузия и Украина в 2010 год занимали промежуточное положение между прибалтийскими государствами и братскими Россией и Беларусью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мультипликативный демографический индекс по смыслу вычислений служит оценкой разнообразия информационных связей как внутри сообщества, так и с окружающей средой. Максимальным разнообразием при заданной численности обладает «прямоугольное» сообщество. Поскольку ресурсные затраты на удовлетворение потребностей членов сообщества осязаемыми веществом и энергией определяются его численностью, то при равной численности наиболее развитым следует признать аттрактивное сообщество. Следовательно, социальное счастье в трансдисциплинарном аспекте может служить мерой состояния перехода территориального сообщества к устойчивому развитию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. История трансдисциплинарности. URL: http://transstudy.ru/istoriya-transdisciplinarnosti.html (дата обращения: 04.03.2016).
2. World Declaration on Higher Education for the Twenty first Century and Framework for Priority Action for Change and Development in Higher Education. Available at: http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_eng.htm#world%20declaration (accessed: 04.03.2016)
3. Моисеев Н.Н., Александров В.В., Тарко А.М. Человек и биосфера: Опыт системного анализа и эксперименты с моделями. Москва: Наука, 1985. 272 с.
4. Киященко Л.П., Моисеев В.И. Философия трансдисциплинарности. Москва: ИФРАН, 2009. 205 с.
5. Robertson, Roland. "Interpreting Globality," in *World Realities and International Studies Today*. Glenside, PA: Pennsylvania Council on International Education.1983. pp. 7-20.
6. Ильин И.В., Леонова О.Г., Розанов А.С. Теория и практика политической глобалистики. Москва: Издательство Московского университета, 2013. 296 с.
7. Колесникова Л.А. Революция фрактального кросс-дисциплинарного синтеза или естественные начала и вопросы методологии междисциплинарного диалога в социальных и гуманитарных науках // Материалы Всероссийской научной конференции «Социология и естествознание: междисциплинарные подходы к изучению социальной реальности», 12-13 декабря 2014 г. Москва: ООО «Вариант», 2014. С. 15.
8. Мунин П.И., Кочуров Б.И. Трансдисциплинарная геоэкология в демографическом контексте ноосферогенеза // Проблемы региональной экологии. 2013. N5. С. 48-52.
9. Мунин П.И. Основы конструктивной теории устойчивого развития: Неоинформационный синтез. Germany, Saabrucken, LAP LAMBERT Academic Publishing Gmbh&Co. KG, 2012. 262 с.
10. World population pyramids. Available at: http://populationpyramid.net/world/ (accessed: 04.03.2016)
11. Демографическая модернизация России, 1900-2000 / Под ред. А.Г. Вишневского. Москва: Новое издательство, 2006. 608 с.
12. World Happiness Report (WHR-2015). Available at: http://worldhappiness.report/wp-content/uploads/sites/2/2015/04/WHR15_Sep15.pdf (accessed: 04.03.2016)

REFERNCES

1. *Istoriya transdistsiplinarnosti* [History of transdisciplinarity]. Available at: http://transstudy.ru/istoriya-transdisciplinarnosti.html (accessed: 04.03.2016).
2. World Declaration on Higher Education for the Twenty first Century and Framework for Priority Action for Change and Development in Higher Education. Available at: http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_eng.htm#world%20declaration (accessed: 04.03.2016)
3. Moiseev N.N., Alexandrov V.V., Tarko A.M. *Chelovek i biosfera: Opyt sistemnogo analiza i eksperimenty s modelyami* [Man and Biosphere: Experience in systems analysis and experiments with models]. Moscow, Nauka Publ., 1985. 272 p. (In Russian)
4. Kiyashchenko L.P., Moiseev V.I. *Filosofiya transdisciplinarnosti* [Philosophy of Transdisciplinarity]. Moscow, IFRAN Publ., 2009. 205 p. (In Russian)
5. Robertson, Roland. «Interpreting Globality», in *World Realities and International Studies Today*. Glenside, PA: Pennsylvania Council on International Education.1983. pp. 7-20.
6. Ilyin I.V., Leonova O.G., Rozanov A.S. *Teoriya i praktika politicheskoi globalistiki* [The theory and practice of political globalistics]. Moscow, Moscow State University Publ., 2013. 296 p. (In Russian)
7. Kolesnikova L.A. Revolyuciya fraktalnogo kross-disciplinarnogo sinteza ili estestvennye nachala i voprosy metodologii mezhdisciplinarnogo dialoga v socialnyh i gumanitarnyh naukah [Revolution fractal cross-disciplinary synthesis or natural beginning and methodological issues of interdisciplinary dialogue in social sciences and humanities]. *Materialy Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii «Sotsiologiya i estestvoznanie: mezhdistsiplinarnye podkhody k izucheniyu sotsial'noi real'nosti», 12-13 dekabrya*

2014 [Proceedings of the All-Russian scientific conference "Sociology and science: an interdisciplinary approach to the study of social reality", 12-13 December, 2014]. Moscow, OOO "Variant" Publ., 2014. 15 p. (In Russian)
8. Munin P.I., Kochurov B.I. Transdisciplinary geoecology in demographics context of noospherogenesis. Problemy regional'noi ekologii [Problems of regional ecology]. 2013. no. 5. pp. 48-52. (In Russian)
9. Munin P.I. *Transdistsiplinarnaya geoekologiya v demograficheskom kontekste noosferogeneza* [Fundamentals of the constructive theory of sustainable development: Neoinformation's synthesis]. Germany, Saabrucken, LAP LAMBERT Academic Publishing Gmbh & Co. KG. 2012. 262 p. (In Russian)
10. World population pyramids. Available at: http://populationpyramid.net/world/ (accessed: 04.03.2016).
11. Vishnvsky A.G., ed. *Demograficheskaya modernizaciya Rossii, 1900-2000* [Demographic modernization of Russia, 1900-2000]. Moscow, New publ., 2006, 608 p. (In Russian)
12. World Happiness Report (WHR-2015). Available at: http://worldhappiness.report/wp-content/uploads/sites/2/2015/04/WHR15_Sep15.pdf (accessed: 04.03.2016).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Павел И. Мунин – кандидат технических наук, доцент, научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Развития личности и здоровьесбережения» Института делового администрирования Московского городского педагогического университета, Москва, Россия.

Борис И. Кочуров* – доктор географических наук, профессор, отдел физической географии и проблем природопользования Институт географии Российской академии наук, Старомонетный пер., 29, Москва, 119017, Россия. e-mail: camertonmagazin@mail.ru

Критерии авторства

Павел И. Мунин – развил теорию мультипликативных демографических индексов и вычислил их для различных государств и мира, а также представил соответствующие графики, составил схему статьи и написал ее черновик. Борис И. Кочуров – предложил идею совмещения индикаторов счастья и развития, редактировал текст статьи, несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 09.03.2016
Принята в печать 06.04.2016

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Pavel I. Munin - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, research fellow at the research laboratory "Development of personality and health preservation", Institute of Business Administration, Moscow Pedagogical University, Moscow, Russia.

Boris I. Kochurov* - Doctor of Geographical Sciences, Professor, Department of Physical Geography and Nature Management Problems, Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, 29, Staromonetniy st., Moscow, 119017, Russia. e-mail: camertonmagazin@mail.ru

Contribution

Pavel I. Munin - developed the theory of multiplicative demographic indices and calculated them for various countries and the world as a whole, and also introduced the corresponding graphs, structured the article and worked on its draft. Boris I. Kochurov - proposed the idea of combining the happiness and development indicators; edited the text of the article, and is responsible for avoiding the plagiarism.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 09.03.2016
Accepted for publication 06.04.2016

ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

Экология животных / Ecology of animals
Оригинальная статья / Original article
УДК: 595. 574.9
DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-35-89

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ЖУКОВ-ЧЕРНОТЕЛОК (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) ТЕТИЙСКОЙ ПУСТЫННО-СТЕПНОЙ ОБЛАСТИ ПАЛЕАРКТИКИ С ИСТОРИЧЕСКИМ ОБЗОРОМ

[1,2]Гайирбег М. Абдурахманов*, [1,2]Максим В. Набоженко,
[1]Абдурахман Г. Абдурахманов, [1]Юлия Ю. Иванушенко, [1]Мадина Г. Даудова
[1]Институт экологии и устойчивого развития
Дагестанского государственного университета,
Махачкала, Россия, abgairbeg@rambler.ru
[2]лаборатория экологии животных, Прикаспийский институт биологических ресурсов
Дагестанского научного центра Российской академии наук, Махачкала, Россия

Резюме. ***Цель.*** Целью работы является анализ географических связей Tenebrionidae, результат которого должен лечь в основу фауногенеза Тетийской области Палеарктики. ***Методы.*** В основу работы был положен материал, собранный авторами в различных республиках и областях Кавказа, юга европейской части России, Казахстана и Северной Африки за 50 лет (с 1961 по 2016 год), а также обширные литературные данные. Для анализа сходства фаун Тетийской области использовался кластерный анализ на основе коэффициента сходства Жаккара, учитывающий положительные совпадения. Инвазивные виды не включались в анализ. ***Результаты.*** Дан обширный обзор истории изучения Tenebrionidae Западной Палеарктики с середины XIX века до наших дней. Намечены основные направления современных исследований. В Тетийской области распространены 403 рода чернотелок, включая лесные группы тропического происхождения, транспалеарктические и космополитные виды, что составляет 63% от всех известных палеарктических родов (640 родов) тенебрионид. Три четверти из них (304 рода, или 75%), объединяющих 5674 вида, составляют преимущественно ксерофильные роды, не встречающиеся за пределами области или представленные лишь очень небольшим количеством видов из пограничных с ней регионов. Доказательства общего исторического развития тенебрионидофауны проявляются в количестве 24 общих (тетийских) родов, широко распространенных в Тетийской области или немного выходящих за ее границы, но имеющих очень высокое видовое и подродовое разнообразие (вероятно, и центр происхождения) в пределах именно этого региона. Существенная доля (61%) общететийских родов, высокое разнообразие крупных палеарктических родов Tenebrionidae в западной и восточной частях Тетийской области, а также наличие комплекса супралиторальных реликтов древних морей (Западный Тетис и Восточный Паратетис) из рода *Ectromopsis* свидетельствуют о единой области формирования фауны чернотелок, исторически связанной с эпиконтинентальным палеогеновым океаном Тетис. Выделяется 2 суперрегиона (с западно-тетийским и восточно-тетийским комплексами таксонов), каждый из которых разделен на несколько субрегонов, отличающихся высоким уровнем таксономического разнообразия. Это деление основано на анализе количества видов и родов, а также уровне эндемизма Tenebrionidae. Наибольшее родовое, видовое разнообразие, а также количество эндемиков отмечается в Северной Африке и Средней Азии. Кластерный анализ общих для области родов, тетийских родов, общих для области видов и рода *Blaps* на всех дендрограммах показывает сходство фаун Анатолии и Балкан, Кавказ сходет по видовому и родовому составу с Ираном. На всех дендрограммах с большей или меньшей четкостью выделяются два выделенных ранее супперрегиона. При анализе тетийских родов Аравийский полуостров и Северная Африка имеют древние связи с двумя суперрегионами, а при анализе всех видов Тетийской области Арабский полуостров и Ближний Восток имеют древние связи с западно-тетийской и восточно-тетийской фаунами. ***Заключение.*** Тенебрионидофауна ряда регионов Тетийской области формировалась по островному типу. Анализ распределения и таксономического разнообразия чернотелок свидетельствует о длительном развитии тенебрионидофаун прибрежных и островных экосистем океана Тетис, а впоследствии независимом расцвете фауны тенебрионид в различных районах тетийского пустынно-степного пояса по мере отступления вод океана, аридизации и орогенеза. При этом в островных горных лесах Анатолии и Атласа с позднетретичной флорой сохранились реликтовые элементы палеогенового происхождения.

Ключевые слова: Западная Палеарктика, Tenebrionidae, история изучения, Тетис, Восточный Паратетис, сходство и различие фаун.

Формат цитирования: Абдурахманов Г.М., Набоженко М.В., Абдурахманов А.Г., Иванушенко Ю.Ю., Даудова М.Г. Географические связи жуков-чернотелок (Coleoptera: Tenebrionidae) Тетийской пустынно-степной области Палеарктики с историческим обзором // Юг России: экология, развитие. 2016. Т. 11, N3. С. 35-89. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-35-89

GEOGRAPHICAL RELATIONS OF DARKLING BEETLES (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) OF THE PALAEARCTIC TETHYS DESERT-STEPPE REGION WITH THE HISTORICAL REVIEW

[1,2]Gayirbeg M. Abdurakhmanov*, [1,2]Maxim V. Nabozhenko,
[1]Abdurakhman G. Abdurakhmanov, [1]Yuliya Yu. Ivanushenko, [1]Madina G. Daudova
[1]Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Makhachkala, Russia, abgairbeg@rambler.ru
[2]Laboratory of Animal Ecology, Caspian Institute of Biological Resources, Dagestan Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Makhachkala, Russia

Abstract. ***Aim.*** The aim of the work is to analyze the geographic relationships of the family Tenebrionidae, which should be the basis of faunogenesis of the Tethys region of Palaearctic. ***Methods.*** The work is based on the material collected by the authors in the various regions of the Caucasus, the south of the European part of Russia, Kazakhstan and North Africa during 50 years (from 1961 to 2016), as well as the extensive literature data. We used the cluster analysis based on the Jaccard similarity coefficient which considers the positive coincidences for analysis the Tethys region tenebrionid faunas. Invasive species are not included in the analysis. ***Results.*** Extensive review of the history of study of Western Palaearctic Tenebrionidae from the mid-19th Century to the present day is given. The main directions of contemporary research are marked. Four hundred three genera of darkling beetles are distributed in the Tethys region including dendrophilous groups with tropical origin, transpalaearctic and cosmopolitan species, that represent 63% of all known Palaearctic tenebrionid genera (640 genera). Three quarters of them (304 genera or 75%) combining 5674 species include mainly xerophilous genera that are not found outside the region or presented only by very small number of species in the neighboring territories. Evidences of a common historical development of tenebrionid fauna appear in the 24 common widespread Tethys genera, which may be slightly spread beyond the boundaries, but have a very high diversity of species and infrageneric (probably a center of the origin) diversity within the Tethys region. The significant part (61%) of common Tethys genera, the high diversity of large Palaearctic genera of Tenebrionidae in the western and eastern parts of Tethys region, as well as the presence of complex of supralittoral relics of marine paleobassins (Western Tethys and Eastern Paratethys) from the genus *Ectromopsis*, indicates a single area of faunogenesis of darkling beetles, which is historically related with epicontinental Paleogene Tethys Ocean. Two super-regions (with western Tethys and eastern Tethys complexis of taxa) are allocated. These two regions are divided on several subregions which differ by high level of taxonomic diversity. The division is based on the analyses of species and generic abudance and level of an endemism. Claster analyses of common to the region genera, Tethys genera, common to the region species and the genus *Blaps* shows similarity of Anatolia and the Balkan region faunas; the Caucasus is similar to Iran. Two early allocated super-regions are more or less clearly revealed on all dendrograms. The Arabian Peninsula and North Africa have ancient relations with both super-regions based on the analyses of Tethys genera, and the Arabian Peninsula and the Middle East have ancient relations with both super-regions using analyses of all tenebrionid species of the Tethys region. ***Conclusion.*** The faunogenesis of several subregions of the Tethys region was formed as island type. Analysis of the distribution and taxonomic diversity of darkling indicates a long-time development of the tenebrionid fauna in coastal and island ecosystems of the Tethys Ocean, and later an independent prime of this fauna in different areas of the Tethys desert-steppe region with the retreat of ocean water, aridity and orogeny. At the same time, faunistic elements of relic type of Paleogene origin are preserved and evoluted in the mountain island forests in Anatolia, the Middle East and the Atlas with the Late Tertiary relict flora.
Keywords: Western Palaearctic, Tenebrionidae, history of study, Tethys, Easten Paratethys, similarity and differences of faunas.

For citation: Abdurakhmanov G.M., Nabozhenko M.V., Abdurakhmanov A.G., Ivanushenko Yu.Yu., Daudova M.G. Geographic relations of darkling beetles (Coleoptera: Tenebrionidae) of the Palaearctic Tethys desert-steppe region with the historical review. *South of Russia: ecology, development.* 2016, vol. 11, no. 3, pp. 35-89. (In Russian). DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-35-89

ВВЕДЕНИЕ

Жуки-чернотелки (Tenebrionidae) – крупнейшее семейство жесткокрылых, представители которого распространены на всех континентах, кроме Антарктиды (однако на некоторых островах Антарктики тенебриониды обитают). Характерной особенностью чернотелок являет-

ся разделение на две условные экологические группы: лесные мезофилы и ксерофильные обитатели открытых ландшафтов. В пустынях и полупустынях тенебриониды используются в качестве группы-эдификатора и часто служат объектом модельных исследований адаптаций беспозвоночных к аридным условиям среды. Чернотелки, за исключением подсемейства Alleculinae и трибы Crypticini, не характерны для луговых экосистем, что связано с отсутствием глубоких трофических (в том числе и исторических) связей с покрытосеменными. При этом разнообразие некоторых групп (например трибы Helopini, Blaptini, Platyscelidini) в альпийских лугах связано не с растительностью, а термо-эдафическим фактором и историческими причинами. Недавние исследования подтвердили, что Tenebrionidae не связаны тесно в своей эволюции с изменением растительности [1]. Большинство тенебрионид являются сапро- и детритофагами, значительно в меньшей мере неизбирательными фитофагами, личинки детритофагов часто являются ризофагами, многие лесные виды в своем развитии связаны с плодовыми телами и мицелием древесных грибов, некоторые представители семейства (триба Hypophlaeini) отмечены в качестве факультативных хищников подкорных жуков. О коэволюции лишайников и жуков-чернотелок, вероятно, может идти речь в случае трибы Helopini и некоторых тропических групп, имаго которых являются лихенофагами (со всем спектром специализации от монофагии до полифагии), а личинки почвенными ризофагами [2]. Для тенебрионид (особенно ксерофильных) характерно наличие большого числа бескрылых, нелетающих (с различной степени редуцированными крыльями) или ограниченных в дальности полета видов. Все перечисленные свойства послужили условием формирования множества узколокальных эндемичных для многих регионов таксонов различного ранга, а тесная связь чернотелок с почвой (особенно с ее механическим составом) способствовала формированию высокоспециализированных форм. Таким образом, отсутствие узкой пищевой специализации, ограниченные возможности к перемещению в пространстве и высочайшее таксономическое разнообразие, сопровождающееся глубокой морфологической специализацией, делают чернотелок очень удобным объектом для фауно-генетических реконструкций и выявления биогеографических связей биот различных областей земного шара.

Одним из регионов с высоким разнообразием представителей семейства Tenebrionidae является тетийская пустынно-степная область Палеарктики. Для многих тенебрионид Старого Света эта территория стала ареной эволюции, диверсификации и расселения. Исследования биогеографических связей и построение фауногенетических реконструкций на основе фауны чернотелок этого региона предпринимались неоднократно (см. ниже историю изучения), однако акцент большинства работ был смещен в сторону сравнительной характеристики региональных фаун этой обширной территории. Необходимость всеобъемлющего биогеографического анализа с использованием значительно дополненных к настоящему времени данных по систематике и распространению тенебрионид давно уже назрела. В данной работе сделана попытка восполнить этот пробел и объединить обширные сведения по фауне чернотелок Тетийской области от Западного Средиземноморья до Тянь-Шаня и Памиро-Алая в долготном направлении и от Казахстана до северо-западного побережья Индийского океана в широтном направлении. Целью работы является анализ географических связей, результат которого должен лечь в основу фауногенеза этой обширной территории на примере семейства Tenebrionidae.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В основу работы был положен материал, собранный авторами в различных республиках и областях Кавказа и юга европейской части России за 50 лет (с 1961 по 2016 год) и хранящийся в различных отечественных и зарубежных учреждениях, перечень которых приведен ранее [3]. При построении дендрограмм использовался кластерный анализ на основе коэффициента сходства, учитывающий положительные совпадения, а именно коэффициента Жаккара (число общих видов к общему числу видов в двух списках). Инвазивные виды не включались в анализ. Для дендрограммы сходства использовались данные не всех стран Средиземноморья, а только территорий, наиболее отражающих региональные особенности, в том числе и эндемизм (например, для анализа таксонов Северной Африки взят Алжир, в котором представлена как Сахара, так и крупнейший горный массив Атлас, а фауна тенебрионид по уровню эндемизма и таксономической структуре вполне отражает североафриканскую часть Палеарктики).

В целях оптимизации текста и облегчения восприятия авторы и годы таксонов не приводятся. Все они указаны в каталоге пале-

арктических жесткокрылых [4], а также доступны в интернете для работ, опубликованных позже. Границы Тетийской области (как и сам термин) рассмотрены в работе [5].

В работе использованы фотографии *Pimelia* К.В. Макарова и *Omophlus* С.В. Колова, заимствованные с сайта «Жуки и колеоптерологи» (https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/rus/), за что авторы сердечно благодарны web-редактору сайта А.Л. Лобанову и упомянутым коллегам.

КРАТКИЙ ОЧЕРК ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ TENEBRIONIDAE ЗАПАДНОЙ ПАЛЕАРКТИКИ

Цель этого раздела – показать, что жуки-чернотелки являются одной из наиболее изученных групп Западной Палеарктики и, соответственно, как нельзя лучше подходят для задач, поставленных выше. Изучением тенебрионид Западной Палеарктики занимались сотни исследователей, начиная с К. Линнея, Й. Фабрициуса и П.С. Палласа в конце XIX века. В рамках представленного обзора мы не имеем возможности сделать подробный исторический очерк и вынуждены остановиться только на исключительно важных работах и ключевых исследователях с середины XIX века, что нисколько не умаляет заслуг не упомянутых ниже авторов в познании чернотелок Тетийской области. Кроме того, подробные сведения об экспедициях и работах отечественных энтомологов до 1845 года можно почерпнуть из труда В. Мочульского [6], история изучения энтомофауны Средней Азии до середины 1960-х годов тщательно разобрана в монографии [7], а полная библиография по чернотелкам Кавказа до 2011 года представлена в работе [3]. Поскольку библиография по таксономическим работам приведена в общедоступном каталоге палеарктических жесткокрылых [4], мы во многих случаях опускаем в этом разделе библиографические ссылки (это не касается ревизий, вышедших после 2008 года). Обзор приводится по историческим этапам, преимущественно с запада на восток. Работы по общей классификации чернотелок не учитываются в силу специфики данной работы.

Первый этап (до последней трети XIX века)

Первую половину и середину XIX века можно назвать описательным периодом, в течение которого были представлены начальные обширные списки с новыми таксонами из различных регионов. После многочисленных описаний видов тенебриоидных групп и построения классификации жесткокрылых в работах выдающегося энтомолога П. Латрейля (P. Latreille) в период с 1804 по 1829 год, а также каталогов П. Дежана (P.F.M.A. Dejean), опубликованных с 1821 по 1834 год, начали выходить обзорные труды по Европе и Северной Африке (в том числе и странам Средиземноморья) с описанием значительного количества видов Tenebrionidae, и связаны они были с исследованиями 1832–1838 годов французских энтомологов Г. Брулле (G.A. Brullé) и Ф. Гверина-Меневиля (F.M. Guérin-Méneville) на Балканском полуострове и в Западном Средиземноморье.

Выдающийся вклад в познание чернотелок Западной Палеарктики внес А. Солье (A.J.J. Solier), который в период с 1834 по 1848 год опубликовал таксономические обзоры с полной библиографией и описаниями всех известных видов тенебрионид из современных триб Tentyriini, Pimeliini, Asidiini, Akidini, Adelostomini, Scaurini, Blaptini.

В 1844–1853 годах под редакцией немецкого малаколога из Нюрнберга Г. Кюстера (H. Küster) выходит 20-томная серия «Die Käfer Europas». В этой работе приводятся все известные на тот момент европейские виды жуков-чернотелок (включая европейскую часть Российской Империи) с литературными ссылками, часто со сравнительным диагнозом и географическим распространением. В описании новых видов Кюстер указывает авторство многих энтомологов Европы, предоставивших материал для изучения.

Нельзя не упомянуть многотомник «Fauna Insectorum Europae» известного немецкого энтомолога Э. Гермара (E.F. Germar), в 10 томах которого с 1814 по 1847 год приведены списки по тенебриоидным семействам с описанием новых таксонов.

Среди европейских работ 40-х годов XIX века следует отметить две крупные сводки 1846 года французского энтомолога П.И. Лукаса (P.-H. Lucas), работавшего в рамках комиссии по разведке Алжира и участвовавшего в длительной экспедиции на Кипре. В одном только обзоре по насекомым Северной Африки он описал более 30 видов чернотелок.

С 1853 по 1870 год французский фаунист М. Мульсан (M.E. Mulsant) с соавторами выпускает обширную серию «Естественная история жуков Франции» и ряд обзорных таксономических работ, где подробнейшим образом описывает и переописывает известных к тому времени чернотелок Франции (в том числе и

новые таксоны). Он приводит исчерпывающую библиографию и синонимию по каждому виду и дает обширные диагнозы. Важнейшей заслугой М. Мюльсана можно считать усовершенствование родовой и подродовой классификации некоторых групп тенебрионид, а также сведения по экологии и биотопическому распределению видов, что было не свойственно для работ того времени.

Другой французский исследователь, Л. Рейш (L. Reiche), выпустил серию работ по энтомофауне французских колоний на Ближнем Востоке и в Северной Африке, а также ряд общих обзоров по циркумсредиземноморской фауне в период с 1860 по 1878 год, сделав прекрасные описания чернотелок с современных территорий Израиля, Сирии, Иордании, Турции, Алжира и др. Следует отметить, что Л. Рейш отличался взвешенным подходом к оценке таксономического веса признаков и учитывал полиморфность видов. Большинство его таксонов в настоящее время являются валидными.

Существенный вклад в познание Tenebrionidae Канарских островов в середине 60-х годов XIX века внес британский энтомолог Т.В. Волластон (T.V. Wollaston), описавший 80% известных к настоящему времени видов чернотелок этого архипелага.

Обширные пространства Российской Империи в означенный период активно исследовались по поручению императоров Александра I и Николая I. Наиболее выдающиеся работы, содержащие важнейшие сведения по тенебрионидам Кавказа и Средней Азии, были опубликованы в 4 томах «Entomographia Imperii Rossici» (с 1820 по 1821) Г.И. Фишером Вальдгеймом (G. J. Fischer von Waldheim), в обзорных работах Х. Стевена (C. Steven), в том числе в обзоре опатроидных и тентириформных чернотелок юга Российской Империи.

Немецкий медик и естествоиспытатель Ф. Геблер (F. Gebler) в период с 1829 по 1847 год выпустил ряд фаунистических и таксономических работ с описанием тенебрионид из Сибири, Северного и Восточного Казахстана.

Б. Зубковым (B. Zoubkoff) была предпринята экспедиция в Закаспийскую область и Туран (современная территория Казахстана, Туркменистана и Кыргызстана), откуда были впервые описаны 15 видов чернотелок с 1829 по 1833 год.

В 1829 году Академией наук в Санкт-Петербурге организуется большая естественно-научная экспедиция на Кавказ, в которой из зоологов участвует петербургский энтомолог Э. Менетрие (E. Ménétriés). Маршруты экспедиции пролегают по Эльбрусу, Дагестану (хр. Тарки-Тау, Дербент) и Восточному Закавказью (Баку, Зуванд, Ленкорань, Талыш, Шах-Даг). По материалам экспедиции Э. Менетрие описывает 126 новых видов насекомых, в том числе и множество чернотелок [8]. В 1839–1841 годах зоолог Казанского университета М. Леман организует экспедицию на юго-восток европейской части России (Оренбург, Башкирия) и в Среднюю Азию (Туркменистан, Бухара). Энтомологические сборы этой экспедиции обрабатывал Э. Менетрие, существенно дополнивший сведения о чернотелках этой территории [9]. В конце жизни Менетрие опубликовал небольшую, но информативную работу со списком жуков Нахичевани и Северного Ирана [10]. Подробная биография и библиография этого выдающего отечественного зоолога даны в отдельном очерке [11]. Очень активную экспедиционную, музейную и публикационную деятельность проводил В. Мочульский, описавший более 80 видов тенебрионид из Тетийской области в период с 1839 по 1872 год. Более половины из описанных им таксонов впоследствии были сведены в синонимы.

Наконец, необходимо упомянуть двухтомник Ф. Фальдермана (F. Faldermann) «Fauna Entomologica Trans-Caucasica» с исчерпывающим на тот момент каталогом закавказских чернотелок, в том числе с описанием множества видов и родов преимущественно из триб Pimeliini и Helopini.

Второй этап (последняя треть XIX – первая половина XX века)

Второй этап заслуженно можно назвать ревизионным. Накопление объемного материала и описание фаун обширных территорий Западной Палеарктики способствовало всплеску очень большого количества таксономических публикаций и, как следствие, капитальных ревизий, но уже не по регионам, а по родам и надродовым таксонам. Немалую роль в этом сыграли коммерческие энтомологи во главе с О. Штаудингером (O. Staudinger) и Э. Райтером (E. Reitter), делавшие массовые сборы (или оплачивавшие их) в ранее недоступных регионах и подогревавшие страсть к коллекционированию в европейском высшем свете.

Среди выдающихся колеоптерологов конца XIX – начала XX века, изучавших тенебрионидофауну Тетийской области, можно назвать Г. Краатца, Л. Хейдена, Э. Райтера, Г. Зайдлица, Э. Алларда, А.П. Семенова-Тян-Шанского и др., ревизовавших многие трибы

жуков-чернотелок в объеме Палеарктики или, в отдельных случаях, мировой фауны.

В первую очередь необходимо отметить капитальные ревизии Э. Алларда по трибам Helopini и Blaptini, родам *Asida* и *Sepidium*, опубликованным по коллекционным материалам европейских музеев в период с 1865 по 1882 год.

Многотомная ревизия палеарктических Tenebrionidae с пересмотром системы многих родов и обсуждением родственных связей выполнена Г. Зайдлицем (с 1893 по 1898). Главным достижением этой работы стала усовершенствованная классификация рода *Blaps*, использующаяся, за неимением другой, по сей день, а также подробные определительные таблицы для палеарктических тенебрионид, включая пыльцеедов.

Значительно дополнил фауну предгорий и среднегорий Тянь-Шаня Г. Краатц (G. Kraatz), описавший в течение 8 лет (с 1880 по 1888 год) более 20 таксонов чернотелок триб Pimeliini, Blaptini, Tentyriini из Маргелана, Оша и Самарканда, Туркменистана. Ряд крупных таксономических работ по тенебрионидам Тянь-Шаня и Алая Г. Краатц опубликовал совместно с Л. Хейденом (L. Heyden). Главнейшей заслугой Г. Краатца была объемная ревизия триб Erodiini, Tentyriini, Akidini, Pimeliini и Zophosini Палеарктики, где он описал 74 новых таксона преимущественно из пустынь Средней Азии, Ближнего Востока и Северной Африки [12].

Следует также отметить 10 фаунистических работ «кабинетного» энтомолога Ф. Бауди (F. Baudi), составленных по коллекциям итальянских и крымского музеев в период с 1874 по 1877, в которых приведено распространение, частично синонимия и переописание многих тенебрионид Южной Европы и Ближнего Востока.

Среди работ Э. Райтера особо необходимо выделить его 16 объемных определительных таблиц по палеарктическим тенебрионидам, опубликованных в период с 1893 по 1922 год, многие из которых до настоящего времени не потеряли актуальности. В этих таблицах обобщен колоссальный материал, собранный в том числе в кавказских и североафриканских экспедициях Г. Ледера, оплаченных Э. Райтером. В начале XX века вышла серия работ Э. Райтера по жукам-чернотелкам Ирана и Анатолии, собранных в экспедициях Б. Бодемейера (B. Bodemeyer), что существенно обогатило знания о чернотелках горных систем Эльбурс, Загрос, Тавр, Понт, вулканов внутренней Анатолии. Особенно много видов было описано среди Pedinini, Helopini и Tentyriini (преимущественно *Calyptopsis*). После экспедиций Г. Ледера и существенных дополнений к фауне жесткокрылых Кавказа, в конце XIX – начале XX века вышел ряд каталогов Европы и Кавказа с участием Э. Райтера и его коллег [13–15].

Не менее важны работы А. Шустера (A. Schuster) по Ливии, Ближнему Востоку и горной части Средней Азии, в которых он ревизовал роды *Caenoblaps*, *Pachychilina* и *Pachychila* (Tentyriini), описал ряд видов Blaptini из родов *Dila* и *Blaps*, а также сделал исчерпывающую к тому времени ревизию рода *Laena* Палеарктики с описанием ряда видов из Ближнего Востока [16]. Он также внес существенный вклад в познание чернотелок Ирана (особенно Иранского Белуджистана), Ирака, Сирии, Египта, Палестины, Саудовской Аравии, Ливии, Марокко, Средней Азии, опубликовал несколько десятков таксономических работ с 1914 по 1940 год.

В Западной Европе и Северной Африке наиболее активно работал известный испанский энтомолог М. Эскалера (M. Escalera), внесший неоценимый вклад в изучение фауны Tenebrionidae Марокко и Иберийского полуострова. Он опубликовал более трех десятков работ по марокканским чернотелкам (в том числе по *Akis*, *Pachychila*, *Crypticus*, *Heliotaurus*, *Sepidium*) и ревизовал в многочисленных работах очень разнообразную и богатую видами в этом регионе трибу Asidini.

Итальянские колонии в Африке (в основном Ливию и Египет) в первой половине XX века исследовал Е. Гриделли (E. Gridelli), описавший более 40 видов (преимущественно подсемейства Pimeliinae) из Северной Африки. Позже Е. Гриделли обработал обширный материал, собранный в Афганистане, выпустив каталог чернотелок этой страны, включавший более 25 новых видов [17]. До настоящего времени настольным пособием для европейских колеоптерологов служит известный каталог жуков Италии, в котором список тенебрионид составлял Е. Гриделли [18].

Несколько сотен коротких описательных работ по тенебриоидным жукам Западной Палеарктики выпустил М. Пик (M. Pic). Северную Африку в первой половине XX века также исследовал П. Пейеримнов (P. Peyerimhoff), опубликовавший с 1907 по 1949 год несколько десятков заметок «Nouveaux coléoptĕres du Nord-Africain» с описанием многих видов чернотелок из подсемейств Pimeliinae, Alleculinae, Lagriinae и др.

Отечественные исследования Tenebrionidae конца XIX – первой половины XX века связаны с именами А.П. Семенова-Тян-

Шанского, Н.Н. Богданова-Катькова, Г.Г. Якобсона, А.Н. Рейхардта и А.В. Богачева. Отдельного обсуждения требуют работы А.П. Семёнова-Тян-Шанского. В экспедициях русских путешественников (в том числе и его отца П.П. Семёнова-Тян-Шанского) велся интенсивный сбор энтомологического материала, в конце 80-х годов XIX столетия попавший на обработку к А.П. Семёнову, который описал из этого региона и из Ирана более 120 видов чернотелок из 16 родов, включая и многие эндемичные псаммофильные роды, среди которых высокоспециализированные псаммофильные группы *Ammozoum*, *Argyrophana*, *Earophanta*, *Habrobates*, *Colphosphena*, *Leptosphena*, *Halammobia*, *Microblemma*, *Petria*, *Przewalskia*, *Reitterella*, *Remipedella*, *Weisea* [19, 20 и многие другие]. Столь серьезное дополнение к фауне чернотелок, многих других жуков (всего им описано более 1000 видов и 120 родов жуков), а также анализ ареалов жесткокрылых на основе крупнейших каталогов того времени В. Юнка (W. Junk, 1910–1934) и А. Винклера (A. Winkler, 1924–1932) позволили пересмотреть взгляды на географические связи жесткокрылых Палеарктики и обосновать новое зоогеографическое деление этой части суши [21], выделив Среднюю Азию в отдельную подобласть как один из центров происхождения и разнообразия. Эта работа намного опередила зоогеографические постулаты того времени, основанные преимущественно на распространении позвоночных.

Н.Н. Богданов-Катьков, на заре своей карьеры (в 1914–1915 годах) занимавшийся таксономией трибы Tentyriini, составил полный каталог видов этой трибы из коллекции В. Мочульского [22], а также описал ряд видов из восточной части Средней Азии и Восточного Предкавказья. Все его кавказские таксоны были сведены в синонимы.

О деятельности и трагической судьбе Г.Г. Якобсона написал О.Л. Крыжановский [23]. Колоссальный и прекрасно иллюстрированный труд Г.Г. Якобсона «Жуки России и Западной Европы» [24] до сих пор используется отечественными колеоптерологами для биогеографических исследований.

Исключительно важную таксономическую ревизии опатроидных чернотелок Палеарктики сделал А.Н. Рейхардт, в которой он представил переописания и описания 46 родов и 298 видов [25]. В этой же работе была дана зоогеографическая характеристика Opatrini различных регионов Палеарктики, где А.Н. Рейхардт кратко, но очень емко описал особенности и степень эндемизма для 4 областей (в понимании А.П. Семенова-Тян-Шанского) Палеарктики. Существенную помощь в работе над монографией ему оказал упомянутый выше венский энтомолог А. Шустер.

Пожалуй, самый значительный вклад в пополнение сведений о кавказских и иранских Tenebrionidae в первой половине XX века внес А.В. Богачёв, который с 1934 по 1950 год опубликовал 18 работ по фауне и систематике тенебрионид этих регионов. Кроме таксономических работ этого автора, указанных в палеарктическом каталоге [4], необходимо отметить значительный вклад в познание фауны чернотелок Закавказья, фауногенеза Кавказского перешейка [26–29], в том числе и на основе анализа плейстоценовых отложений [30, 31]. В этих работах была показана глубокая связь между тенебрионидофаунами Армении, Южного Азербайджана и Ирана. Наиболее выдающаяся работа А.В. Богачёва в соавторстве с А.П. Семёновым-Тян-Шанским – обзор рода *Blaps* Средней Азии [32], в которой было описано два десятка видов и дана обширная синонимия на основе изучения типового материала.

В это же время (с 1937 года) начинает работать знаменитый венгерский энтомолог З. Касаб (Z. Kaszab), внесший колоссальный вклад в изучение чернотелок и нарывников мировой фауны. До 1950 года он выпускает более 50 работ по тенебриоидным семействам, в том числе по фауне тенебрионид Венгрии. За 13 лет З. Касаб опубликовал таксономические обзоры по многим родам среднеазиатской трибы Platyscelidini, в том числе и капитальную ревизию этой группы [33], Cnemeplatiini, Pedinini. Интересна также его серия фаунистических работ по Турции [34, 35].

Выдающийся французский энтомолог М. Антуан (M. Antoine) с 1925 по 1962 год опубликовал 69 заметок «Notes d'entomologie marocaine» по фауне Tenebrionidae Марокко, которые и до сегодняшнего дня являются одними из немногих относительно полных фаунистических сводок по чернотелкам Марокко. Крайний интерес для фауногенеза чернотелок Тетийской области представляют его работы по роду *Sabularius* Escalera, 1914 [36, 37], виды которого являются высокоспециализированными супралиторальными реликтами западной части палеогенового Тетиса.

Знаменательным событием первой половины XX века стал выход каталогов чернотелок мира Г. Гебина [38–45], являющихся настольными книгами тенебрионидологов по сей день.

Третий этап (вторая половина XX века)

Вторая половина XX века ознаменовалась принятием синтетической теории эволюции в качестве основы фундаментальных биологических дисциплин, развитием популяционной генетики, окончательным отказом от типологической концепции вида, и, следовательно, пересмотром ранее сделанных таксономических ревизий. Кроме того, в обязательную процедуру работы систематиков вошло широкое применение генитального аппарата насекомых в качестве значимого таксономического признака. Этот период сопровождался масштабными советскими и восточноевропейскими экспедициями в Среднюю Азию, Монголию, на Ближний Восток, а также французскими и испанскими экспедициями в североафриканские колонии. Результаты этих полевых работ публиковались в многочисленных таксономических ревизиях и капитальных трудах. В то же время продолжалось активное заполнение пробелов палеонтологической летописи и масштабные геоботанические и палеоботанические исследования, связанные с именем советского ботаника А.Н. Криштофовича. Все перечисленные обстоятельства способствовали выходу первых серьезных работ по фауногенезу тенебрионид Западного Средиземноморья (P. Leo), Средней Азии и Кавказа (О.Л. Крыжановский, Г.М. Абдурахманов и др.), биогеографии ископаемых насекомых (В.В. Жерихин). Жуки-чернотелки в этих работах занимали центральное место. Этот замечательный период связан с именами крупнейших тенебрионидологов в истории энтомологии: Золтана Касаба (Z. Kaszab), Франциско Эспаньола (F. Español), Глеба Сергеевича Медведева, Алексея Владимировича Богачёва, Николая Георгиевича Скопина.

З. Касаб, занимавшийся преимущественно чернотелками и нарывниками в объеме мировой фауны, описал 98 родов Tenebrionidae со всех континентов земного шара, в том числе более 250 видов и подвидов из Западной Палеарктики. С полным списком публикаций З. Касаба и описанных им таксонов читатели могут ознакомиться в отдельной работе [46]. Здесь мы приведем лишь важнейшие ревизии по чернотелкам территории Тетийской области. Помимо указанных выше ревизий необходимо отметить капитальные таксономические обзоры по родам *Leptodes* [47], *Microdera* [48], *Philhammus* [49], *Arthrodosis* [50]. Обширная серия статей по тенебрионидофауне Афганистана [51–56], являющаяся наиболее полной сводкой по чернотелкам этой страны, перевернула представления о центрах происхождения и разнообразия многих таксонов. Такую же роль сыграли знаменитые венгерско-монгольские, советско-венгерские и советско-монгольские экспедиции, по результатам которых вышли десятки ревизий с описанием сотен видов чернотелок, особенно из трибы Tentyriini, некоторые роды которой (*Anatolica*, *Microdera*, *Scythis* и др.) имеют центр разнообразия в Монголии. Третья серия работ этого выдающегося ученого раскрыла богатейшую фауну чернотелок Арабского полуострова [57–59]. Замечательной статьей З. Касаба является подробный фаунистический каталог чернотелок Албании с географическими связями Tenebrionidae стран Восточного Средиземноморья [60].

Западное Средиземноморье активно исследовалось с 1937 по 1983 год известным каталанским энтомологом Ф. Эспаньолом (F. Español), существенно дополнившим таксономические и фаунистические данные по тенебрионидам запада Северной Африки и Испании, а также островных фаун (Балеарские, Канарские и Азорские острова). Среди его многочисленных работ необходимо выделить несколько ревизий по трибам Crypticini, Helopini [61–63], Dendarini (*Dendarus*, *Phylan*, *Heliopates*, *Colpotus, Micrositus*) [64–66], Opatrini, роду *Blaps* Испании. Достаточно сказать, что Ф. Эспаньол описал 130 видов чернотелок, из которых не более 10 были впоследствии синонимизированы. Результаты его работ показали значительно более высокий уровень видового эндемизма жуков-чернотелок на Иберийском полуострове.

Объемные фаунистические труды с подробным зоогеографическим анализом были опубликованы по чернотелкам Ирана [67] и Греции [68]. Кюнельт впервые рассмотрел географические связи тенебрионидофаун Ирана, Ирака, Кавказа, Туркменистана, Афганистана, Пакистана и Европы и выявил высокий видовой эндемизм среди иранских чернотелок, особенно в фауне Центрального Ирана и Туркмено-Хорассанских гор. Небольшую обзорную фаунистическую работу по пустынным чернотелкам Ближнего Востока сделал В. Шаваллер [69]. Наконец, большой фаунистический обзор семейства Tenebrionidae с описанием нескольких новых видов был опубликован в конце XX века [70].

Фауну чернотелок Средней Азии можно считать наиболее изученной, так как она была ревизована по результатам советских экспедиций середины XX века. Огромный вклад в познание чернотелок этого обширного региона внес А.В. Богачёв. Несмотря на то, что из 146 видов, описанных им из Средней Азии, Ирана и Закавказья, четверть была сведена в

синонимы, он значительно продвинулся в исследовании фауны трибы Blaptini, видов триб Pimeliini, Tentyriini. Только в одной трибе Blaptini им с соавторами было описано 7 видов *Prosodes* (4 валидных вида к настоящему времени), 31 вид *Blaps* (29 валидных видов), по одному виду *Dila* и *Dilablaps*. Примечательными являются 2 эндемичных рода Pimeliini, описанных из песчаных ландшафтов Таджикистана, *Allotadzhikistania* [71] и *Tadzhikistania* [72], а также тетийский реликтовый род *Apsheronellus*, описанный им с Апшеронского полуострова и впоследствии дополненный 2 видами из Узбекистана и Катара. На основе богатого материала А.В. Богачёв рассмотрел известные к тому моменту роды чернотелок Средней Азии и высказал важные предположения об их центрах разнообразия и происхождения. Ряд его суждений оказался ошибочным или был существенно откорректирован дальнейшими исследованиями, но в целом его работы поддерживали мнение А.П. Семенова-Тян-Шанского и О.Л. Крыжановского о Средней Азии как об одном из центров происхождения крупнейших палеарктических родов Tenebrionidae [73].

Очень качественные и подробные ревизии западнопалеарктических (особенно среднеазиатских) чернотелок были выполнены известным русским тенебрионидологом Н.Г. Скопиным с 1951 по 1979 год. Он полностью пересмотрел родовой состав многих среднеазиатских Pimeliini, ревизовал сложный и запутанный древнететийский галофильный род *Centorus*, роды *Scythis*, *Stalagmoptera*, *Pterocoma*, *Diesia*, *Platyesia*, *Trigonoscelis*, *Sternoplax*, *Melanesthes*, *Tagona*, внес большой вклад в изучение среднеазиатских видов *Tentyria*, *Anatolica* и *Microdera*. Неоценим вклад Н.Г. Скопина в исследование личиночных стадий среднеазиатских чернотелок, особенно Pimeliini, Blaptini, Akidini и Adesmiini. Им было описано 32 надвидовых таксона, многие из которых были впоследствии синонимизированы. Многолетние исследования тенебрионидофауны Казахстана позволили сделать ему так и не опубликованный обзор Tenebrionidae этой обширной территории. Ряд фаунистических обзоров по казахстанским чернотелкам очень важен для понимания истории формирования тенебрионидофауны Средней Азии [74–76].

Целая эпоха в советской и российской энтомологии связана с именем Г.С. Медведева, полный список научных трудов которого приведен В.А. Рихтер и Б.А. Коротяевым [77]. Более 190 научных трудов, посвященных Tenebrionoidea различных регионов мира, ставят его в один ряд с самыми выдающимися энтомологами в истории XX–XXI веков. Его работы, посвященные морфоэкологическим адаптациям пустынных чернотелок, позволили по-новому взглянуть на глубину морфологической специализации тенебрионид, особенно псаммофильных видов [78–81]. Г.С. Медведев описал около 300 новых видов и более 10 новых родов Tenebrionidae, из которых только единичные виды были синонимизированы. Сложно назвать палеарктическую группу жуков-чернотелок, по которой бы Г.С. Медведев не сделал своих блестящих по исполнению таксономических работ. Он ревизовал род *Leptodes*, описав в общей сложности 22 из 48 известных видов этих пещерных чернотелок, в 1965 году выпустил классическую монографию по дендароидной ветви опатроидных чернотелок Палеарктики, тем самым закончив упомянутую выше работу А.Н. Рейхардта, сделал ревизию рода *Dichillus* фауны СССР, родов трибы Stenosini и Blaptini в объеме мировой фауны, ревизию трибы Heliopini Средней Азии и Казахстана, родов *Alcinoeta*, *Penthicinus*, *Lasiostola*, *Nalassus* Средней Азии и многих других надродовых таксонов, ревизию чернотелок Монголии, определитель чернотелок европейской части СССР, Туркменистана [82], Дальнего Востока и Сибири, каталог и определитель родов Tenebrionidae Кавказа [83], обзор тенебрионид Болгарии [84]. Г.С. Медведев впервые после Э. Райтера ревизовал *Prosodes* (описав десятки видов от Турции до Индии) в серии работ с 1995 по 1999 год, так и не успев выпустить монографию по этому громадному роду чернотелок. Капитальный труд с более чем 1200 иллюстрациями был опубликован им по трибе Blaptini [85]. Большой интерес для фаногенетических реконструкций представляет значимая работа по связям псаммофильной фауны тенебрионид песчаных пустынь Средней Азии, Ирана и Афганистана [86].

С одной из сложнейших и разнообразнейших в горных системах Средней Азии и Тибета трибой Platyscelidini разобрался наш российский коллега Л.В. Егоров, описав более 40 видов из этой трибы и установив ряд синонимов [87–93].

Наконец, нельзя не отметить колоссальный по объему и качеству труд М.Л. Пенрит (M.L. Penrith), которая в 10 частях сделала ревизию рода *Zophosis* (311 видов) и близких родов [94].

Таким образом, к концу XX века вышли фаунистические обзоры, охватывающие почти все регионы Тетийской области, и таксономические ревизии почти по всем группам тенебрионид.

Обширный материал, накопленный в течении XX века, и изученность многих территорий и групп Tenebrionidae и других жесткокрылых стали предпосылками для фауногенетических реконструкций различных регионов с использованием представителей семейства Tenebrionidae в качестве основы для анализа географических связей. Наиболее известные труды второй половины XX века касаются генезиса тенебрионидофауны Средней Азии [7, 95], Кавказа [83, 96–100], Западного [101] и Восточного [102] Средиземноморья. Значительным прогрессом в упомянутых отечественных работах является использование палеоботанических, ботанико-географических и зоогеографических данных для фауногенеза, в то время как итальянские авторы руководствовались в своих рассуждениях только ареалогическим анализом. О.Л. Крыжановский, как и А.П. Семёнов-Тян-Шанский, на основе очень большого материала, хранящегося в Зоологическом институте РАН (Санкт-Петербург), обосновал самобытность и древность Средней Азии как одного из центров происхождения видов, при этом наибольшая роль в формообразовании псаммофильной тенебрионидофауны отводилась востоку Средней Азии и Афганистану. Г.М. Абдурахманов выявил общность эндемичной фауны Tenebrionidae востока Большого Кавказа и Ирана, а также проанализировал обширные географические и исторические связи между чернотелками Кавказского перешейка и остальных регионов Западной Палеарктики. Упомянутые выше П. Пизано и П. Лео анализировали связи Helopini Северной Африки, Иберии, Сардинии и Корсики а С. Фатторини Восточного Средиземноморья.

Четвертый этап (XXI век)

Современный этап исследований отличается широким применением новых методов исследований в таксономии, биогеографии и филогеографии, в том числе молекулярно-генетическими данными применительно к филогении. Поскольку ревизии многих родов к настоящему времени уже выполнены, количество таксономических ревизионных работ исследуемого региона значительно снизилось. Интересы тенебрионидологов сместились в Африку и Восточную Азию. Продолжают описываться новые таксоны с Иберийского полуострова (из триб Helopini, Stenosini, Pimeliini, Pedinini, Blaptini), по фауне которой активно работает Х. Феррер (J. Ferrer). Самые существенные его дополнения были сделаны в трибе Pedinini, в том числе описан эндемичный иберийский род *Phylanmania* Ferrer, 2013 [103–106]. С Арабского полуострова также описан новый род *Orarabion* из этой же трибы [107]. Обзор рода *Colpotus* (триба Pedinini) Малой Азии был сделан в 2002 году немецкими коллегами Р. Гриммом и В. Шаваллером. Серия работ по трибе Pedinini фактически завершила сделанную Г.С. Медведевым ревизию этой группы восточной части Тетийской области. Обширные добавления к Pimelia Иберийского полуострова и Марокко Х. Феррер компенсировал столь же обширной новой синонимией [108].

Среди других исследователей чернотелок Западной Палеарктики можно назвать М. Лиллига (M. Lillig), занимающегося Ближним Востоком и Африкой, преимущественно трибами подсемейства Pimeliina: Erodiini, Pimeliini, Tentyriini и Adesmiini [109–112]. Братья Фабьен и Лоран Солдати (Fabien Soldati, Laurent Soldati) специализируются на трибе Asidiini и ревизовали некоторые группы рода *Alphasida*.

Полной ревизии подверглась триба Helopini, в результате чего сместились центры многообразия многих родов, а реликтовые леса и альпийский пояс Анатолии (в которой ранее отсутствовали эндемичные роды чернотелок) и горы Кавказа и Средней Азии оказались мощными центрами родового и видового разнообразия этой группы. Из наиболее важных работ следует назвать ревизию супралиторального средиземноморского рода *Xanthomus* [113], ревизии родов *Nalassus*, *Cylindrinotus*, *Odocnemis* [114–116]; Nabozhenko, Keskin (в печати)), *Hedyphanes* Кавказа и Ближнего Востока [3, 117, 118], а также описания новых родов: *Eustenomacidius* из Средней Азии, Ирана и Закавказья и *Xanthohelops* из Туркменистана [115], ирано-анатолийского рода *Armenohelops* [119], *Idahelops*, *Microdocnemis*, *Pseudoprobaticus*, *Taurohelops* и *Turkonalassus* Keskin, Nabozhenko et Alpagut Keskin (в печати) из Анатолии [114, 120–122], *Stygohelops* из Греции [123].

Как и в первой половине XIX века, возобновляются ревизии тенебрионид отдельных регионов. Вышел ряд таксономических работ с новой синонимией, описанием таксонов, иконографией или определительными таблицами: по Иберийскому полуострову [124], Италии [125], Франции [126], Мальте [127], Синайскому полуострову [128], ОАЭ [129], Катару [130], Кавказу [3]. Два обширных фаунистических обзора опубликованы по чернотелкам Турции [131, 132].

Современный период характеризуется выходом крупнейшего каталога Tenebrionidae

Палеарктики [4], который в большой мере подтолкнул систематиков к упорядочиванию системы семейства, пересмотру запутанных групп и таксономическим ревизиям. Существенный вклад в познание очень богатой таксонами в Северной Африке подтрибы Melambiina трибы Pedinini внес М. Каминский [133], выпустив мировой каталог по этой группе. Очень кропотливую работу проделали Д. Иван (D. Iwan) с соавторами по составлению мирового каталога одного из самых самых крупных родов чернотелок *Gonocephalum* [134, 135].

Колоссальные накопленные данные по жукам-чернотелок позволили проанализировать этапы фауногенеза чернотелок восточной части Тетийской области (особенно Кавказа), выявить вероятные пути формирования тенебрионидофауны Прикаспия (в том числе и островных фаун), географические связи псаммофильных чернотелок понто-каспийского региона, обосновать применение морфоэкологических адаптаций Tenebrionidae и некоторых псаммофильных жуков из других семейств для палеореконструкций биот [5, 136–140].

В последние годы заметный прогресс наметился в изучении ископаемых тенебрионид [116, 141–145], которое дает весомое основание для фауногенетических реконструкций, а также приоткрывает завесу над ландшафтами и связанными с ними энтомофаунами, существовавшими в различные эпохи. Описаны древнейшие представители триб Helopini, Cteniopodini, Opatrini, Alleculini из Балтийского янтаря и янтаря Уазы, нижнемеловых отложений Восточного Китая, палеоцена французского Мена. Стоит отметить, что многие старые работы по палеоэнтомологии требуют ревизии материалов и описанных таксонов, поэтому векторы будущих исследований, помимо указанных, должны быть сосредоточены на этом направлении.

Подводя итоги, можно с уверенностью сказать, что хорошая изученность чернотелок к настоящему времени позволяет провести объективное сравнение и анализ географических связей фаун обширных регионов Западной Палеарктики. Будущие работы по таксономии тенебрионид в пределах Тетийской области, которые, без сомнения, будут содержать новые синонимы и таксоны, уже не смогут серьезно повлиять на результаты фауногенетического анализа и дендрограммы сходства фаун.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

РОДОВОЙ АНАЛИЗ

Состав родов Tenebrionidae и уровень родового и видового эндемизма в разных частях Тетийской области позволяют выделить (как и в общих чертах О.Л. Крыжановскому [7]) два крупнейших комплекса таксономического разнообразия чернотелок Тетийской области: восточно-тетийский (Средняя и Малая Азия, Ближний Восток, Иран, Закавказье, Афганистан) и западно-тетийский (Северная Африка и Южная Европа). Границы этого деления не могут быть четкими и связаны транзитными переходными зонами (например юг европейской части России, Эгейский регион Анатолии, Синайский полуостров, Большой Кавказ), через которые осуществлялся (и осуществляется) обмен фаунами.

В Тетийской области распространены 403 рода чернотелок, включая лесные группы тропического происхождения, транспалеарктические и космополитные виды, что составляет 63% от всех известных палеарктических родов (640 родов) тенебрионид. Три четверти из них (304 рода, или 75%), объединяющих 5674 вида, составляют преимущественно ксерофильные роды, не встречающиеся за пределами области или представленные лишь очень небольшим количеством видов из пограничных с ней регионов (Монголия и пустыни Синьцзяна, граница Эфиопской области и Сахары, Кашмир и т. д.). Такое родовое своеобразие свидетельствует о древности формирования фауны этого обширного региона. Доказательства общего исторического развития тенебрионидофауны можно найти, если подсчитать количество общих (тетийских) родов, широко распространенных в Тетийской области или немного выходящих за ее границы, но имеющих очень высокое видовое и подродовое разнообразие (вероятно, и центр происхождения) в пределах именно этого региона. Таких родов насчитывается 24, что составляет всего 6% от всех родов Tenebrionidae, представленных в этом регионе: *Centorus*, *Adesmia*, *Pimelia*, *Trachyderma*, *Dichillus*, *Eutagenia*, *Microtelus*, *Stenosis*, *Cyphostethe*, *Tentyria*, *Blaps*, *Ectromopsis*, *Adelphinus*, *Catomus*, *Melanimon*, *Dilamus*, *Opatroides*, *Sclerum*, *Leichenum*, *Crypticus*, *Phtora*, *Mycetocharina*, *Omophlus*, *Cteniopus*.

Если исключить роды, центры разнообразия которых находятся за пределами Тетийской области, включая тропические и космополитные группы, то доля широкотетийских родов увеличится до 8%. Это небольшой процент, однако в состав этих родов входят крупнейшие

группы чернотелок в Палеарктике и мире: *Pimelia* (более 310 видов и подвидов), *Blaps* (более 250 видов и подвидов), *Omophlus* (215 видов), *Stenosis* (126 видов и подвидов), *Adesmia* (более 120 видов и подвидов в Палеарктике), *Tentyria* (немногим более 120 видов), *Dichillus* (более 80 видов), *Catomus* (более 70 видов), *Crypticus* (70 видов), *Centorus* (42 вида и подвида, не считая нескольких монгольских и западнокитайских), *Trachyderma* (29 видов). Оставшиеся роды имеют либо разорванные ареалы реликтового типа в восточной и западной частях Тетийской области (например *Adelphinus*, *Sphenaria*, *Leptonychus*), либо их виды весьма спорадично распространены (например *Ectromopsis*, *Phtora, Leichenum*) и обитают в биотопах, свидетельствующими об их связях (или их предков) с морской супралиторалью. Некоторые отмеченные широкотетийские группы сформировались, вероятно, в разных частях области, о чем могут косвенно свидетельствовать центры разнообразия, в том числе и инфрародового. Так, род *Pimelia* имеет наибольшее разнообразие в Западном Средиземноморье, особенно в Северной Африке (рис. 1).

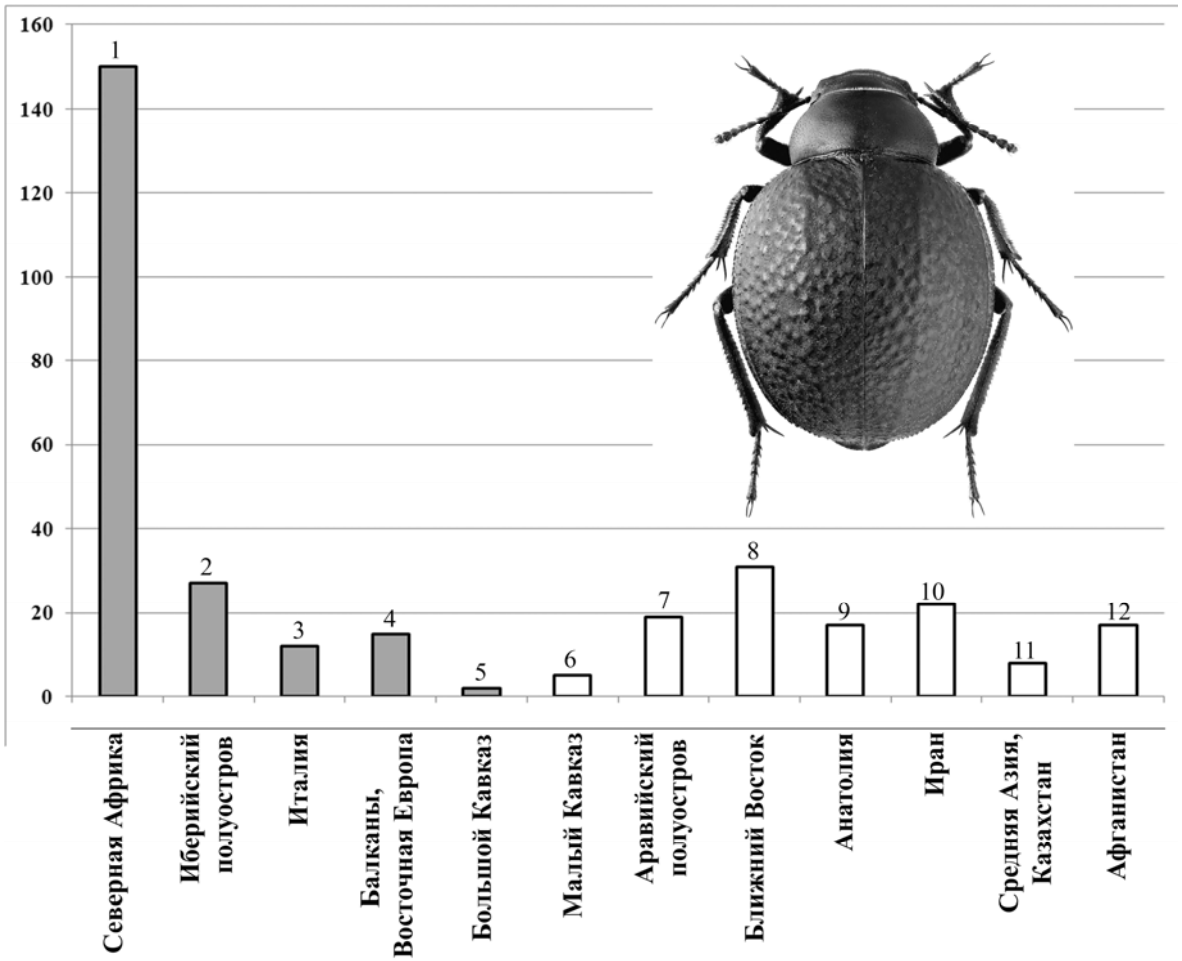


Рис. 1. **Видовое разнообразие рода *Pimelia* в Тетийской области.**
Серый фон – восточно-тетийский комплекс, белый фон – западно-тетийский комплекс.
Fig. 1. **Species diversity of the genus *Pimelia* in the Tethys region.**
Grey background: the eastern Tethys comlex; white: the western Tethys complex. 1 – North Africa, 2 – Iberia, 3 – Italia, 4 – Balkan Region and Eastern Europe, 5 – the Big Caucasus, 6 – the Lesser Caucasus, 7 – the Arabian Peninsula, 8 – the Middle East (without Arabian Peninsula and Anatolia), 9 – Anatolia, 10 – Iran, 11 – the Middle Asia and Kazakhstan, 12 – Afghanistan.

Наибольшее число видов *Blaps* сосредоточено в Средней Азии (70), тем не менее в Западном Средиземноморье также расположен мощный центр видового разнообразия рода (59 видов). Однако все западносредиземноморские виды относятся к одной группе (*Lithoblaps*), а предковый вид происходит из Ближнего Востока [7, 146] (рис. 2). Еще один вариант демонстрирует род *Omophlus*, центр многообразия которого тяготеет к Анатолии и смежным территорям Малого Кавказа и Ближнего Востока (особенно Леванта и Антилеванта) (рис. 3). Распро-

странение ряда широкотетийских родов обусловлено их древними связями с берегами Тетиса и Паратетиса. Так, виды рода *Centorus* характерны исключительно для солончаков или засоленных морских песков и имеют фрагментарное распространение по берегам рек и соленых внутриконтинентальных или эпиконтинентальных водоемов. Виды рода *Leichenum* приурочены к прибрежным пескам морей и внутриконтинентальных водоемов, что также свидетельствует об их древних связях с супралиторалью. Исключительно на песках внутриконтинентальных водоемов, оконтуривающих Средиземное море и эпиконтинентальный палеоокеан Восточный Паратетис, обитают виды реликтового супралиторального рода *Ectromopsis* [147].

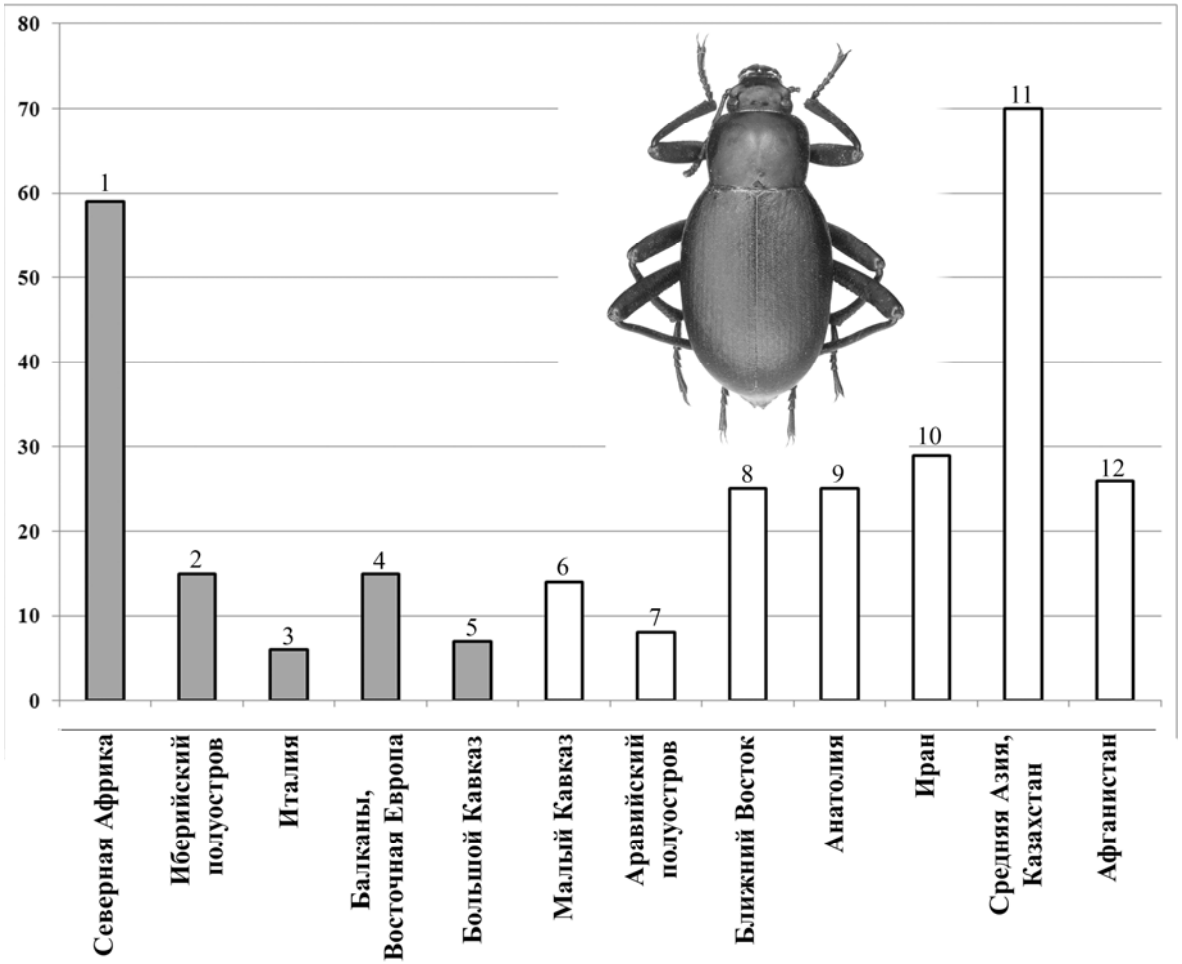


Рис. 2. **Видовое разнообразие рода *Blaps* в Тетийской области.** *Обозначения как на рис. 1.*
Fig. 2. **Species diversity of the genus *Blaps* in the Tethys region.** *Notes as on Fig. 1.*

При сравнительной характеристике тенебрионидофауны исследуемой территории необходимо также учитывать роды, распространенные и в западной, и восточной частях Тетийской области (например от Ирана до востока Северной Африки), но не имеющих широкого распространения по всему региону. Хорошим примером служат роды *Micipsa*, *Oxycara*, *Eurycaulus, Mesostena*, представители которых наиболее разнообразны на Аравийском полуострове и Ближнем Востоке (Иран, Сирия, Израиль, Иордания, Синайский полуостров), отсутствуют в Европе, но встречаются в Северной Африке. Другой тип распространения демонстрируют *Pedinus*, *Gnaptor*, *Dendarus*, которые распространены по северной дуге от запада Северной Африки до Ирана, но отсутствуют на Аравийском полуострове и Ближнем Востоке. Таких родов насчитывается 185 (61% от всех тетийских родов) (рис. 4). Наибольшую долю среди них составляют сахаро-аравийские пустынные группы, которые могут на востоке достигать пакистанского Белуджистана. Меньшую долю составляют дендрофильные чернотелки, представители которых известны из Палеоцена (например триба Helopini) [143].

В тетийской области широкое распространение и дифференциацию получили некоторые центральноазиатские роды, имеющие колоссальное разнообразие в пустынных райо-

нах Монголии и Китая (*Pterocoma*, *Platyope*, *Anatolica*, *Scythis*, *Epitrichia* и др.). Эти роды нельзя считать тетийскими, хотя они и представлены рядом видов в Восточном Казахстане. Такие же группы есть и среди африканских чернотелок. Так, большой род *Zophosis* и триба Zophosini в целом имеют высочайшее видовое, подродовое и родовое разнообразие в Афротропической (Эфиопской) области. В Тетийскую область проник только один род *Zophosis*, где он представлен 49 видами (всего лишь 16% от всех 311 известных видов), 10 из которых распространены южнее Сахары. Наибольшего видового и инфрародового разнообразия (84% видов) род достигает в Афротропике, особенно в пустыне Калахари [94], поэтому не может считаться тетийским по происхождению. Три близких опатроидных рода *Scleropatrum*, *Scleropatroides* и *Polycoelogastridion* широко распространены от экваториальной Африки до Юго-Восточной Азии, а второй род с одним эндемичным видом недавно найден даже в Австралии [148]. Следовательно, эти роды имеют более древнее происхождение, чем тетийские, хотя приуроченность первых двух родов к солончакам может свидетельствовать о связях их предковых форм с побережьями морских палеобассейнов. Ниже приведена таблица, суммирующая данные (родовой состав, количество видов, родовой эндемизм, распространение в различных географических регионах Тетийской области) (табл. 1). Перечисленные выше афротропические и центральноазиатские роды, которые мы не считаем тетийскими, не включены в данную таблицу. По этой же причине мы не включили в нее широко распространенные в Евразии, в том числе в Ориентальной и даже Австралийской областях, роды *Gonocephalum* и *Laena*, центры многообразия которых расположены в Восточной Азии. Род *Nalassus*, ранее считавшийся средиземноморским, является голарктическим и имеет реликтовые дизъюнкции в ареале, а центры его многообразия изолированы друг от друга: Европа, Иран и Кавказ, Восточный Казахстан, Восточная Азия (Япония, Корея, Восточный Китай) и Северная Америка [140, 149].

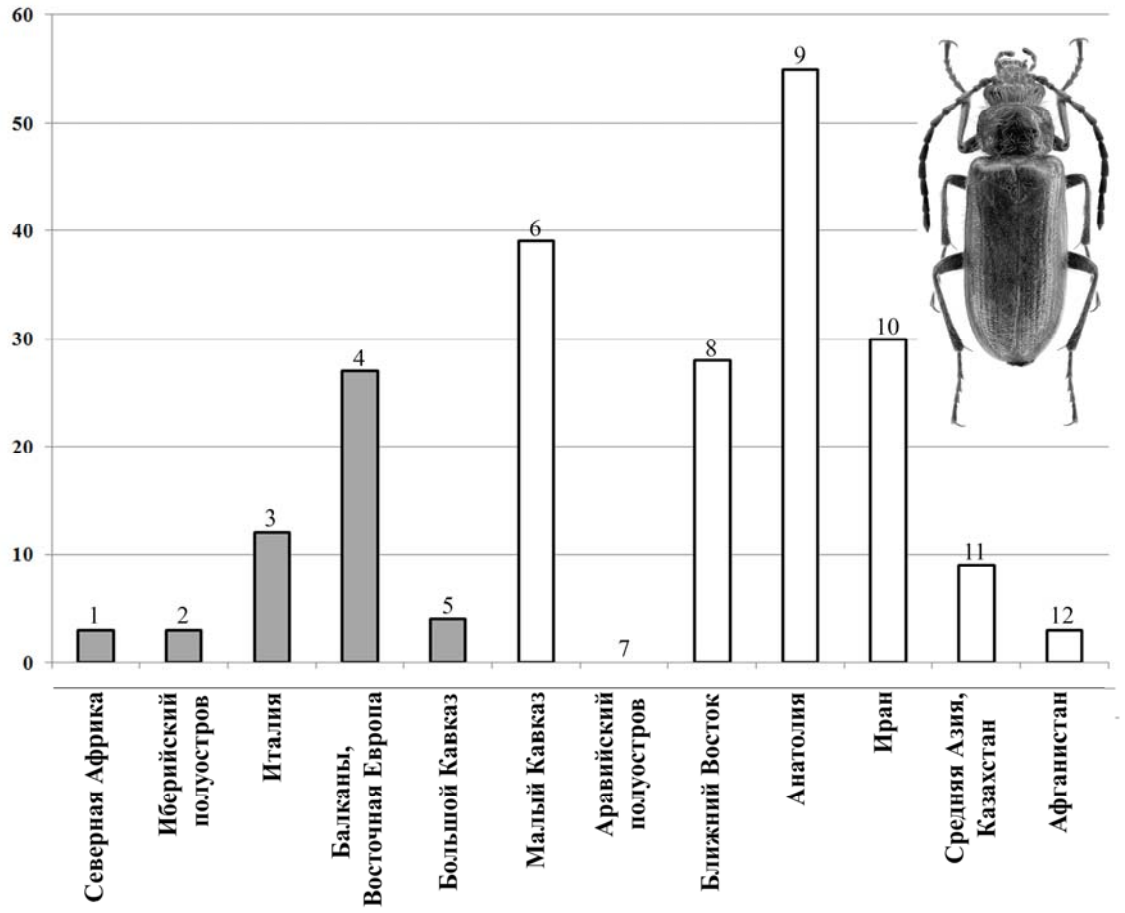


Рис. 3. **Видовое разнообразие рода *Omophlus* в Тетийской области.** *Обозначения как на рис. 1.*
Fig. 3. **Species diversity of the genus *Omophlus* in the Tethys region.** *Notes as on Fig. 1.*

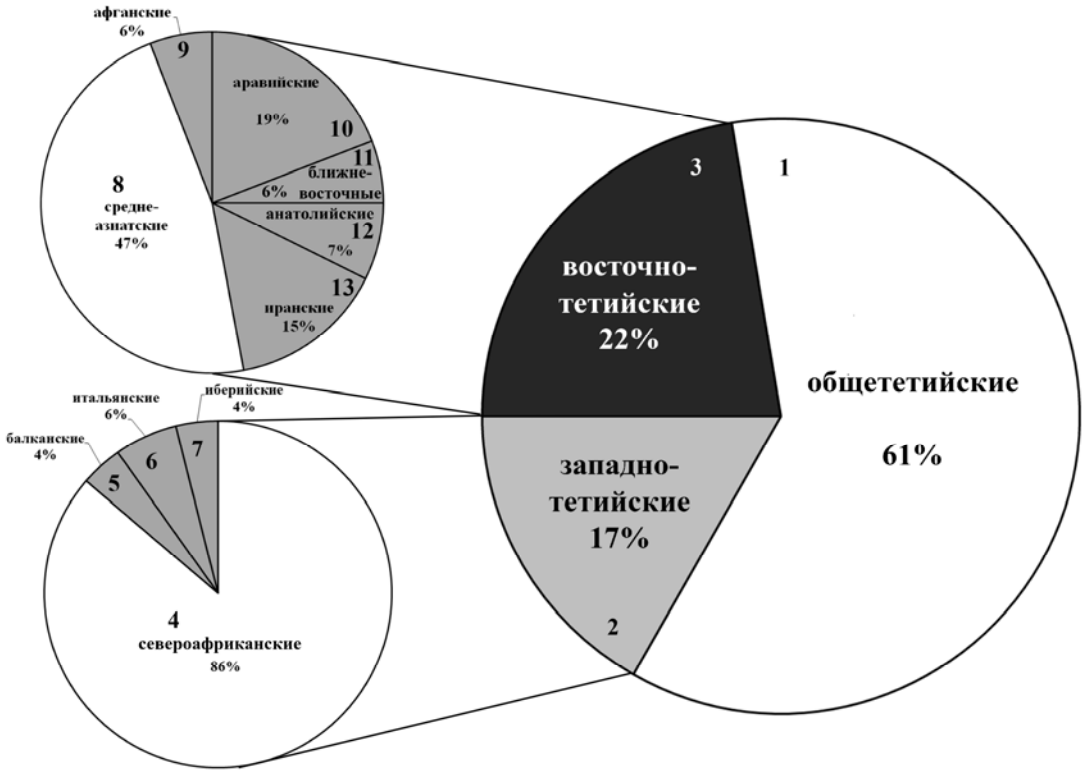


Рис. 4. **Соотношение родов чернотелок в Тетийской области**

Fig. 4. **Ratio of tenebrionid genera in the Tethys region.** *1 – common Tethys genera, 2 – western Tethys, 3 – eastern Tethys, 4 – North African, 5 – Balkan, 6 – Italian, 7 – Iberian, 8 – Middle Asian, 9 – Afghanian, 10 – Arabian, 11 – Middle Eastern, 12 – Anatolian, 13 – Iranian.*

Таблица 1

Состав, распространение тетийских родов Tenebrionidae в различных регионах Тетийской области

Table 1

Composition, distribution of the Tethys genera of Tenebrionidae in different subregions of the Tethys region

Роды / Genera	**Западно-тетийский Комплекс** The western Tethys complex					**Восточно-тетийский комплекс** The eastern Tethys comlex						
	Северная Африка / North Africa	Иберийский полуостров / Iberian peninsula	Италия / Italy	Балканы, Юго-Восточная Европа / Balkans, Southeastern Europe	Большой Кавказ / the Great Caucasus	Малый Кавказ / the Lesser Caucasus	Аравийский полуостров / the Arabian Peninsula	Ближний Восток / the Near East	Анатолия / Anatolia	Иран / Iran	Средняя Азия / the Middle Asia	Афганистан / Afghanistan
subfam. Lagriini												
tribe Lagriini												
**Adynata*	1											
**Chrysolagria*	1	1										
tribe Belopini												
Centorus	12	2	4	5	5	2	1	5	3	4	16	6
subfam. Pimeliinae												
tribe Epitragini												
Colposphena											1	

Роды / Genera	Западно-тетийский Комплекс The western Tethys complex					Восточно-тетийский комплекс The eastern Tethys comlex						
	Северная Африка / North Africa	Иберийский полуостров / Iberian peninsula	Италия / Italy	Балканы, Юго-Восточная Европа / Balkans, Southeastern Europe	Большой Кавказ / the Great Caucasus	Малый Кавказ / the Lesser Caucasus	Аравийский полуостров / the Arabian Peninsula	Ближний Восток / the Near East	Анатолия / Anatolia	Иран / Iran	Средняя Азия / the Middle Asia	Афганистан / Afghanistan
Cyphostethe	3					2	4	2		6	4	3
**Eschatostena*											1	
**Leptosphena*											1	
Sphenaria	1									2	9	
tribe Adesmiini												
Adesmia	31					2	27	24	5	23	9	19
tribe Akidiini												
Akis	23	17	3	3				5	4	3		
Cyphogenia				1	1	1		1	1	6	8	4
Morica	6	3										
Sarothropus											4	1
tribe Asidini												
Alphasida	129	119	5					1				
Asida	33	92	45	18	1							
tribe Ceratanisini												
Ceratanisus				7		3			7	1	1	
tribe Cnemeplatiini												
Cnemeplatia	3	3	1	1		1	1	1	1	1	2	2
tribe Elenophorini												
**Leptoderis*	1	1	1	1								
tribe Erodiini												
Ammodoides							4					
Ammozoides											1	2
**Ammozoum*											1	1
Amnodeis								8	4	1		
Apentanodes				1			3	6		4		
Arthrodeis	17						2	2				
**Arthrodibius*							1					
Arthrodosis						1				7	7	12
**Arthrohyalosis*										1		
**Bulbulus*							1					
Capricephalius							1			2		
Diaphanidus					1					4	6	
Erodiontes										3		
Erodius	76	11	5	5			12	20	2	3		1
**Farsarthrosis*										1		
**Foleya*	1											
**Histeromimus*							1					
**Hyalarthrodosis*										1		
**Hyalerodius*										1		
**Iranerodius*										4		
**Leptonychoides*							1					
Leptonychus	7											1
**Piestognathus*	1											

Роды / Genera	Западно-тетийский Комплекс The western Tethys complex					Восточно-тетийский комплекс The eastern Tethys comlex						
	Северная Африка / North Africa	Иберийский полуостров / Iberian peninsula	Италия / Italy	Балканы, Юго-Восточная Европа / Balkans, Southeastern Europe	Большой Кавказ / the Great Caucasus	Малый Кавказ / the Lesser Caucasus	Аравийский полуостров / the Arabian Peninsula	Ближний Восток / the Near East	Анатолия / Anatolia	Иран / Iran	Средняя Азия / the Middle Asia	Афганистан / Afghanistan
**Piestognathoides*							1					
tribe Kuhitangiini												
**Kuhitangia*											1	
tribe Lachnogyini												
**Klewaria*											1	
**Lachnodactylus*											1	
Lachnogya					1	1					1	1
tribe Leptodini												
Leptodes					3	2				9	32	6
**Tapenopsis*										1		1
tribe Pimeliini												
Afghanopachys												4
Allotadzhikistania											2	
**Argyradelpha*												1
Argyrophana											4	
Astorthocnemis							1	1				
**Balachowskya*	1											
**Bogatshevia*										1		
Diesia										1	7	1
**Dietomorpha*										1		
Earophanta											7	2
**Euryostola*										1		
Euthriptera	2											
Gedeon							1	4	1	3	1	1
Habrobates										1	2	
Idiesa											3	1
**Iranolasiostola*										1		
**Iranopachyscelis*										2		
Kawiria										1		
Lasiostola					1					5	33	15
Leucolaephus	4											
**Meladiesia*											1	
Ocnera								1		3	5	4
**Pachylodera*	1											
**Pachyscelina*												1
Pachyscelis	1			3	1	2		5	6	5	3	4
Pachyscelodes	9											
Paraplatyope							5					
Pelorocnemis										1	3	1
Phymatiotris				5					2			
Pimelia	150	27	12	15	2	5	19	31	17	22	8	17
**Pimeliocnera*											1	
Pimelipachys											3	
Pisterotarsa											5	2

Роды / Genera	Западно-тетийский Комплекс The western Tethys complex					Восточно-тетийский комплекс The eastern Tethys comlex						
	Северная Африка / North Africa	Иберийский полуостров / Iberian peninsula	Италия / Italy	Балканы, Юго-Восточная Европа / Balkans, Southeastern Europe	Большой Кавказ / the Great Caucasus	Малый Кавказ / the Lesser Caucasus	Аравийский полуостров / the Arabian Peninsula	Ближний Восток / the Near East	Анатолия / Anatolia	Иран / Iran	Средняя Азия / the Middle Asia	Афганистан / Afghanistan
Platyesia					1					1	5	1
Podhomala											6	
Prionotheca	1						1	3		1		
Pseudopachyscelis										1	5	2
**Pseudoplatyope*	1											
Pseudopodhomala										3		1
Pseudostorthocnemis	3											
Pterolasia	1						1	1				
**Spectrocnera*							1					
Stalagmoptera										2	27	1
**Sternocnera*											1	
Sternodes										1	2	1
Sternoplax					1	2			1	4	12	3
Storthocnemis	3						1					
Tadzhikistania											1	1
Thriptera	7						3	4		4	3	7
Trachyderma	7		1	2	1	2	3	6	3	9	6	10
**Trigonopachys*											1	
Trigonoscelis						1				2	26	4
**Urielina*										1	1	1
Waterhousia										1		2
tribe Sepidiini												
Sepidium	32	3	1				1	2				
Vieta	4						4	1				
tribe Stenosini												
**Afghanillus*												1
**Aspidocephalus*					1	1					1	
Dichillus	7	3	5	5		4		15	9	5	20	20
Eutagenia	2		2	1			1	6	3		1	1
Microblemma											1	5
Microtelus	4			1			3	6	1	2		1
Mitotagenia	2						3	1				1
Oogaster						1				2	1	1
Platamodes						1					1	2
Reitterella											3	
Stenosis	68	18	10	18	1	1	2	9	9	1	3	1
Tagenostola	1				1	1				1	2	
tribe Tentyriini												
Abigopsis	2											
Alcinoeta										1	3	1
**Amblycarenum*	1											
Ammogiton	3						5					
Calyptopsis				3	4	5		5	7	13	3	1

Роды / Genera	Западно-тетийский Комплекс The western Tethys complex					Восточно-тетийский комплекс The eastern Tethys comlex						
	Северная Африка / North Africa	Иберийский полуостров / Iberian peninsula	Италия / Italy	Балканы, Юго-Восточная Европа / Balkans, Southeastern Europe	Большой Кавказ / the Great Caucasus	Малый Кавказ / the Lesser Caucasus	Аравийский полуостров / the Arabian Peninsula	Ближний Восток / the Near East	Анатолия / Anatolia	Иран / Iran	Средняя Азия / the Middle Asia	Афганистан / Afghanistan
**Cantopipleurus*							1					
Capnisiceps							4					
Catomulus	2											
Cimipsa	5											
Colposcelis 20 из 36 видов										1	15	6
Dailognatha				7	2	3		4	8	1	6	4
Dengitha											4	
**Dichomma*				1				1	1			
Eulipus	5											
**Falsocatomulus*								1		1		
Gnathosia						1				4	25	28
**Hegeterocara*								1				
Herlesa	3											
Hionthis	2							4				
Homoeonota							2					
Hyonthosoma	7											
Hyperops	1						2			2		1
Kokeniella										9		3
Megagenius	2											
Mesostena	11					1	16	9		3		
Micipsa	17						1	6		3		
Microdera					3	2				10	42	7
**Neognathosia*											1	
Oterophloeus	12							2				
Oxycara	12						12	7		5		1
Pachychila	103	12	7	1								
**Parabigopsis*	1											
Paracirta	4											
Prochoma							3	3		5		
Psammocryptus											3	1
Psammoica	3											
Scelosodis	4						2	1				
Schweinfurthia	1						1	2				
Stegastopsis							1	1	1	2		
Tentyria	29	28	15	15	3	2	3	17	11	10	7	2
Tentyrina	9						8	3		4		
Tentyronota	4											
Thalpobia	8											
Thraustocolus	3						5	1		1		2
subfam. Tenebrioninae												
tribe Apocryphini												
Diplocyrtus	16											
**Physohelops*								1				

Роды / Genera	Западно-тетийский Комплекс The western Tethys complex					Восточно-тетийский комплекс The eastern Tethys comlex						
	Северная Африка / North Africa	Иберийский полуостров / Iberian peninsula	Италия / Italy	Балканы, Юго-Восточная Европа / Balkans, Southeastern Europe	Большой Кавказ / the Great Caucasus	Малый Кавказ / the Lesser Caucasus	Аравийский полуостров / the Arabian Peninsula	Ближний Восток / the Near East	Анатолия / Anatolia	Иран / Iran	Средняя Азия / the Middle Asia	Афганистан / Afghanistan
tribe Blaptini												
Blaps	59	15	6	15	7	14	8	25	25	29	70	26
Caenoblaps					1	1			3	2		
Dila									1	5	4	4
**Dilablaps*											1	
Gnaptor				2					3	1		
Prosodes					1	1			2	16	164	31
Tagona											4	1
Remipedella											2	
tribe Dissonomini												
Bradyus											3	1
Dissonomus					1	1		1	3	9	9	3
tribe Helopini												
Armenohelops						1			6	1		
Cylindrinotus						4			8	1		
Ectromopsis	1	1		2	1	1			2		1	
Eustenomacidius						2			1	3	3	
**Idahelops*									1			
**Microdocnemis*									1			
Odocnemis	11	4	5	16				6	34	4		
**Pseudoprobaticus*									1			
Reitterohelops										1	7	1
Stenomax			3	1								
**Stygohelops*				1								
Taurohelops									2			
Turkmenohelops											2	
Turkonalassus Keskin et al. (in press.)				1					6			
**Xanthohelops*											1	
Xanthomus	5	1	3	3				2	1			
Zophohelops						1			1	1	29	
Accanthopus			1	2					1			
Adelphinus	3					1				1		1
Allardius			2									
Catomus	41	5	1	1		1	1	7	3	5	13	1
**Ceratopelius*	1											
Entomogonus						2		6	10			
**Erionura*				1								
**Euboeus*				1					1			
Gunarus	5	5	1	3								
Hedyphanes					1	3		1	4	11	7	2
Helopelius	4	2		2					1			
Helops	2	1	2	4	1	2		3	3	1		

Роды / Genera	Западно-тетийский Комплекс The western Tethys complex					Восточно-тетийский комплекс The eastern Tethys comlex						
	Северная Африка / North Africa	Иберийский полуостров / Iberian peninsula	Италия / Italy	Балканы, Юго-Восточная Европа / Balkans, Southeastern Europe	Большой Кавказ / the Great Caucasus	Малый Кавказ / the Lesser Caucasus	Аравийский полуостров / the Arabian Peninsula	Ближний Восток / the Near East	Анатолия / Anatolia	Иран / Iran	Средняя Азия / the Middle Asia	Афганистан / Afghanistan
**Italohelops*			1									
**Mamorina*	1											
Nephodinus	5	3	1									
Nesotes	18	6										
Probaticus	11	11	8	11	1	3		1	17	5	1	
Raiboscelis				9				3	6			
Sabularius	7											
Stenohelops	5	11	2	1		1						
tribe Melanimini												
Melanimon	1	1	1	2	1	1			1		1	
tribe Opatrini												
**Dolamara*											1	
Adavius						1					1	1
**Amphithrixoides*	1											
Asiocaedius											2	
Brachyesthes	8								1			
**Caediexis*											1	
Dilamus	9	1	2				1	3		3	6	
Eurycaulus	12						2	2			1	2
**Falsocaedius*	1											
Mateuina	1											
Moragacinella	2											
Opatroides	1		1	1		1	3	4	3	1	1	1
Opatrum	30	7	19	7	4	2		4	5	3	2	
Penthicinus											4	
Perithrix	2											
Platynosum	1			1		1	2	2				
Proscheimus	1						1	1			1	
Psammestus											3	1
Pseudolamus	2	1										
**Sinorus*			1									
Tidiguinia	1											
Weisea											1	
tribe Pedinini												
**Bioplanes*			1									
Dendarus	6	17	5	37	2	3		17	18	5	4	
Heliopates	10	25	5									
Neoisocerus	3	2										
Micrositus				1					2			
Phylan	15	52	1	1								
Phylanmania		2										
Apsheronellus						1	1				1	
Allophylax	10	5										
**Bermejoina*	1											

Роды / Genera	Западно-тетийский Комплекс The western Tethys complex					Восточно-тетийский комплекс The eastern Tethys comlex						
	Северная Африка / North Africa	Иберийский полуостров / Iberian peninsula	Италия / Italy	Балканы, Юго-Восточная Европа / Balkans, Southeastern Europe	Большой Кавказ / the Great Caucasus	Малый Кавказ / the Lesser Caucasus	Аравийский полуостров / the Arabian Peninsula	Ближний Восток / the Near East	Анатолия / Anatolia	Иран / Iran	Средняя Азия / the Middle Asia	Афганистан / Afghanistan
**Guildia*	1											
Hoplarion	30											
Litoborus	16	1										
Melambius	29											
**Orarabion*							1					
Otinia	9											
**Peyerimhoffius*	1											
**Psammoardoinellus*			1									
Cabirutus	1			1				18	4	5	15	1
Colpotus		3	5	4	1	1		2	8			
Pedinus			9	35	4	2		3	15	2	1	
tribe Platyscelidini												
Bioramix Subgenera:												
Faustia											2	
Nudoplatyscelis											1	1
Ovalobioramix											2	
Planoplatyscelis											8	1
Platynoscelis											7	26
Trichochianalis											1	
Tricholeipopleura											6	
Trichoplatyscelis											2	2
**Microplatyscelis*											1	1
Oodescelis (кроме подрода / except subgenus *Acutoodescelis*)				2	2						38	
Somocoelia											4	
**Somocoeloplatys*											1	
Trichomyatis											5	2
tribe Scaurini												
Cephalostenus				2				2	3			
Scaurus	34	7	6	3		1	1	6	4	1		
tribe Bolitophagini												
Eledonoprius		2	2	1	1	2		1				
subfam. Diaperinae												
tribe Crypticini												
Crypticus	22	9	4	2	2	2		1	6		5	3
Lamprocrypticus	1	5	1									
Oochrotus	1	2	3	2				1	1			
Pseudoseriscius	11	5	6	1			1	3		1		
tribe Phalerini												
Halammobia			1	1								
Phtora	6	4	1	1	3	2		4	1		4	1
subfam. Alleculinae												

Роды / Genera	Западно-тетийский Комплекс The western Tethys complex					Восточно-тетийский комплекс The eastern Tethys comlex						
	Северная Африка / North Africa	Иберийский полуостров / Iberian peninsula	Италия / Italy	Балканы, Юго-Восточная Европа / Balkans, Southeastern Europe	Большой Кавказ / the Great Caucasus	Малый Кавказ / the Lesser Caucasus	Аравийский полуостров / the Arabian Peninsula	Ближний Восток / the Near East	Анатолия / Anatolia	Иран / Iran	Средняя Азия / the Middle Asia	Афганистан / Afghanistan
tribe Alleculini												
Balassogloa											2	
Mycetocharina	6				1	2	5	3	3	6	3	
Copistethus				2								
**Cornucistela*							1					
**Gerandryus*			1	1								
Gonodera		1	2	3	2	2		2	6	1		
tribe Cteniopodini												
**Brachycryptus*	1											
Cteniopus	2	1	3	4	2	3		5	13	5	1	1
Cnecosochara											2	
Gastrhaema	14	2										
Heliomophlus	8											
Heliosthraema	7											
Heliotaurus	51	12	1					1				
**Holdhausia*								1	1			
Megischia		1	1	4				1	1			
Megischina		1	1	2				1	3			
Omophlina								2	2	2	11	1
Omophlus	3	3	12	27	4	39		28	55	30	9	3
Petria											4	
Podonta			1	19	2	5		6	20	4		
**Podontinus*								1				
Proctenius		8										
Stenerophlina											2	
Steneryx											4	
subfam. Stenochiinae												
tribe Cnodalonini												
Cybopiestes	1											
Misolampus	3	6										
Teles									1			
Всего / Total:	**1482**	**591**	**250**	**362**	**79**	**160**	**204**	**420**	**431**	**417**	**925**	**357**

Примечание: *последовательность таксонов дана по каталогу [4], за исключением незаслуженно забытой в нем трибы Epitragini; в ячейках дано количество видов и подвидов; звездочкой (*) обозначены монотипичные роды; серым фоном окрашены ячейки с эндемичными для конкретного региона родами.*
***Notes*:** *order of taxa is given by the catalogue [4], with the exception of the unfairly forgotten tribe Epitragini; cells contains the number of species and subspecies; asterisk (*) marks monotypic genera; cells with gray background mark an endemic genus for an region.*

Таким образом, существенная доля (61%) общететийских родов, высокое разнообразие крупных палеарктических родов Tenebrionidae в западной и восточной частях Тетийской области, а также наличие комплекса супралиторальных реликтов Западного Тетиса и Восточного Паратетиса свидетельствуют о единой области формирования фауны чернотелок, исторически

связанной с эпиконтинентальным океаном Тетис. Гипотеза о происхождении псаммофильных среднеазиатских родов на берегах этого гигантского водоема (включая острова этого палеоокеана) и последующей их диверсификации выдвигалась О.Л. Крыжановским [7, 95] и была поддержана дальнейшими исследованиями [5]. Обсуждаемые здесь результаты также свидетельствуют в пользу ключевой роли Тетиса в эволюции чернотелок и других жесткокрылых в Западной Палеарктике.

Кроме свидетельств общего исторического развития тенебрионид исследуемой территории необходимо проанализировать оригинальность фаун ее различных регионов. Как уже отмечалось, Тетийская область неоднородная по таксономическим структуре и разнообразию. Нами выделяется 2 суперрегиона (с западно-тетийским и восточно-тетийским комплексами таксонов), каждый из которых разделен на несколько субрегонов, отличающихся высоким уровнем таксономического разнообразия. Это деление основано на анализе видового и родового обилия, а также уровне эндемизма Tenebrionidae. Наибольшее количество тетийских родов отмечается в Северной Африке и Средней Азии (рис. 5), при этом в составе западно-тетийского комплекса Северная Африка содержит в 2 раза больше родов, чем другие субрегионы. В восточно-тетийском комплексе эта разница не столь заметна, так как территории Ирана, Аравийского полуострова, Ближнего Востока и Афганистана также отличаются существенным родовым обилием. В ряде случаев это связано с транзитным характером некоторых регионов, например Ближнего Востока и Аравийского полуострова, где представлены многие надвидовые таксоны, с центрами многообразия в Средиземноморье и Средней Азии. Однако большое количество изолированных горных систем и обширных пустынь (также изолированных горными хребтами) также является причиной таксономического обилия в восточной части Тетийской области. Для подтверждения этого суждения достаточно взглянуть на распределение эндемичных надвидовых таксонов среди тетийских родов (рис. 6), где разница в двух комплексах и два центра родового разнообразия вырисовываются гораздо нагляднее. В сумме восточно-тетийский комплекс несколько превосходит по количеству родов западно-тетийский (рис. 4). Однако как для Азии, так и для Западного Средиземноморья характерны целые эндемичные трибы: среднеазиатскиая псаммофильная монотипичная Kugitangiini, ирано-туранская нагорно-ксерофильная Dissonomini, ирано-туранская триба Leptodini, включающая только пещерные виды, а на западе Тетийской области это триба Asidiini. Все это свидетельствует о длительном изолированном процессе фауногенеза этих двух центров разнообразия. Такую же четкую закономерность в распределении таксонов иллюстрирует видовое обилие тетийских родов чернотелок (рис. 7). Таким образом, регионы для анализа географических связей выбраны нами не провизорно.

Чтобы понять причины такого разнообразия, следует обратиться к составу родов. Основы эндемизма надвидовых таксонов тенебрионид кроются не только в географической изоляции, характерной для групп, освоивших нагорно-ксерофитные и альпийские ландшафты, но и в экологической изоляции, свойственной высокоспециализированным псаммобионтам. Так, специализация многих псаммофильных чернотелок подсемейства Pimeliinae (триб Erodiini, Pimeliini, Tentyriini) связана с адаптацией к различным типам песков, особенно механическому составу песка, его сыпучести и подвижности, что прекрасно показано в работах Г.С. Медведева [79, 80] и Г.М. Абдурахманова с соавторами [5]. Вероятно, это может являться причиной формирования многочисленных монотипичных (часто узколокальных) родов среди этих групп (рис. 8). Хорошим примером географической горной изоляции как фактора эволюции монотипичных родов является триба Pedinini, в состав которой входит 6 монопичных узколокальных родов (табл. 1), характерных для гор Атласа и в меньшей степени для Иберийского полуострова. Безусловно, прекрасной иллюстрацией горной изоляции служат такие хорошо дифференцированные роды, как *Prosodes*, *Dissonomus*, *Alphasida*, *Pimelia*, *Pachychila*, *Oodescelis*, *Bioramix* и др. Наличие значительного числа монотипичных родов в трибе Helopini связано как с экологическим, так и с географическим фактором. Большинство представителей этой трибы являются лихенофагами и, в отличие от других чернотелок, имеют пищевую специализацию. Многие из них являются олигофагами и даже монофагами. Помимо этого, формирование узколокальных эндемиков среди Helopini связано с географической изоляцией островного типа. Многие виды этой группы обитают в реликтовых лесах из ливанского кедра, можжевельников высокого и колючего, черной сосны, турецкого и каштанолистного дубов, которые сохранились очень локально в высоко- и среднегорьях Анатолии, Кипра, Балкан, горной системы Атласа.

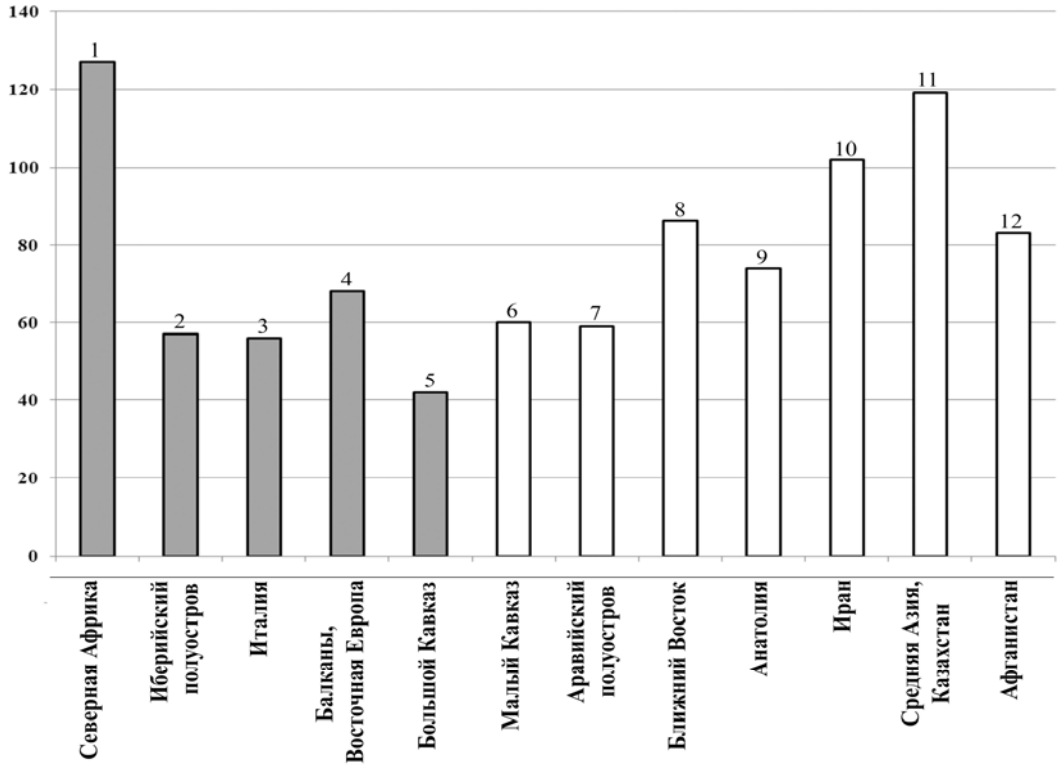


Рис. 5. **Родовое количественное разнообразие чернотелок в Тетийской области.**
Обозначения как на рис. 1.
Fig. 5. **Generic quantity diversity of Tenebrionidae in the Tethys region.**
Notes as on Fig. 1.

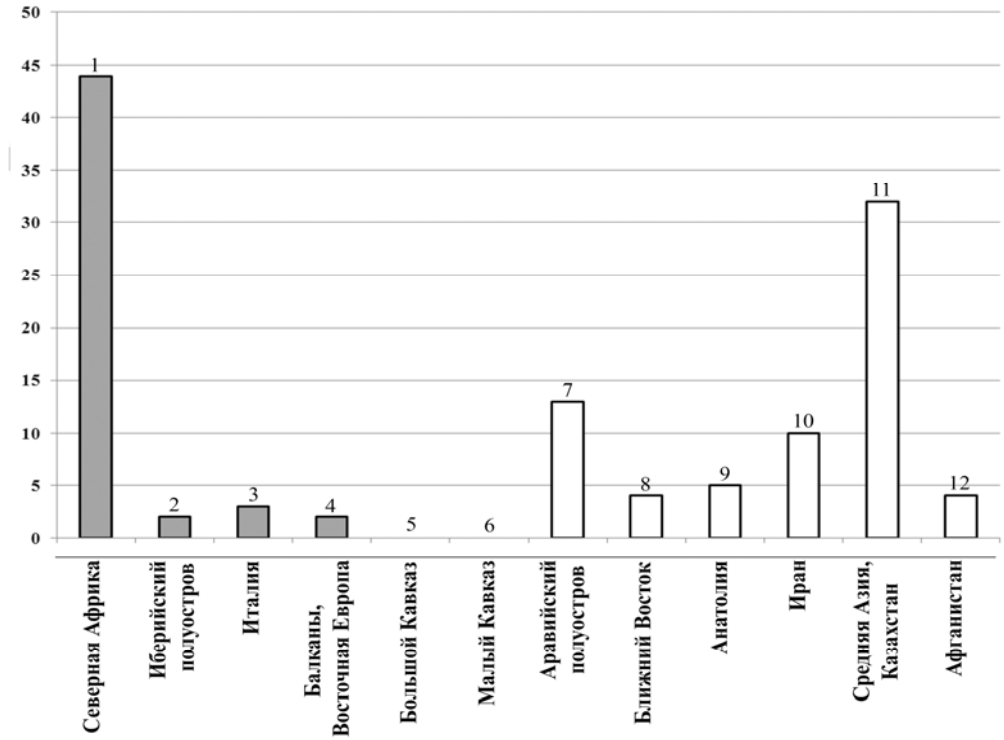


Рис. 6. **Количество эндемичных родов чернотелок для разных субрегионов Тетийской области.** *Обозначения как на рис. 1.*
Fig. 6. **Number of endemic tenebrionid genera in different subregions of the Tethys region.**
Notes as on Fig. 1.

Отдельного обсуждения достойны супралиторальные представители трибы Helopini, обитающие на побережье Средиземного моря или вокруг реликтовых внутриконтинентальных водоемов [147]. В первую очередь это представители родов *Xanthomus* и *Ectromopsis* (рис. 9). Виды первого рода широко распространены в Средиземноморье и на берегах Северо-Восточной Атлантики и приурочены исключительно к песчаным дюнам морских побережий. В настоящее время известны 9 описанных и ряд неописанных видов *Xanthomus*. Виды слабо изученного рода *Ectromopsis* распространены шире и известны с северных побережий Каспийского моря, оз. Севан (Армения), оз. Егирдир (Анатолия), внутренних пересыхающих водоемов Северной Африки (Алжир, Марокко, Египет, Ливия) и Южной Европы (Болгария, Греция, Испания). Эти 2 рода чернотелок очень близки морфологически, однако *Xanthomus*, являясь, видимо, дериватом рода *Ectromopsis*, более специализированная группа и имеет ряд апоморфий, связанных с обитанием в толще песка: желтые, часто полупрозрачные покровы, уплощенные в разной степени передние голени, густые торчащие щетинки на внешнем крае передних голеней, иногда опушенные надкрылья. Распространение *Ectromopsis* свидетельствует о реликтовом характере дизъюнктивного ареала этого рода, предковые виды которого были связаны с побережьем Паратетиса. При этом в западной части ареала представители этого рода обитают недалеко от побережья Средиземного моря (*E. mendizabali* – Альмерия; *E. politicollis* – пересыхающий себх на плато Телль-Атласа; *E. bulgaricus* – бассейн р. Струма; *E. ovipennis* – водораздел рек Нестос и Струма в нижнем течении). В восточной части ареала представители рода *Ectromopsis* привязаны к реликтовым континентальным водоемам (*E. tantilla* – пески Северного Прикаспия; *E. bogatschevi* – Араксинская низменность между оз. Севан и Араксом; *E.* sp. n. 1 – побережье реликтового оз. Эгирдир; *E.* sp. n. 2 – вулканические пески вокруг озер Меке и Аджигёль в Центральной Анатолии). Распространение этих двух родов объясняется неравномерностью трангрессий и регрессий морских бассейнов в позднем палеогене – неогене. Так, основные очертания средиземноморского бассейна были сформированы уже к верхнему миоцену, тогда как Восточный Паратетис претерпевал мощные трансгрессии и регрессии вплоть до верхнего плейстоцена, оставив после себя ряд крупных и мелких континентальных водоемов со своеобразной водной и прибрежной фауной.

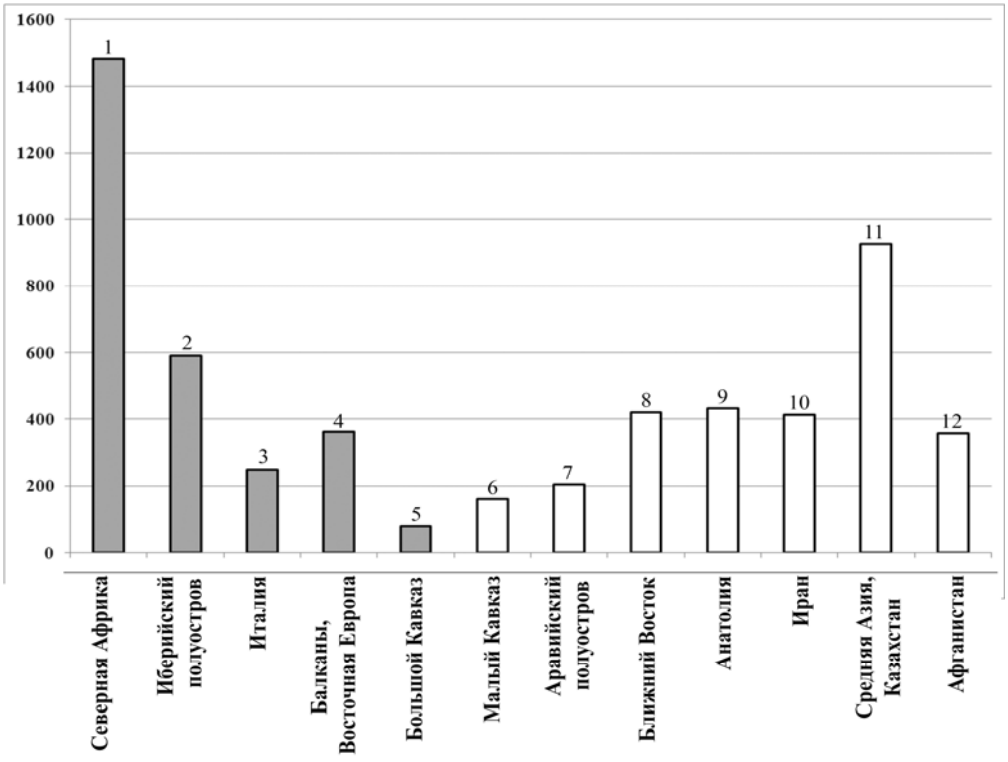


Рис. 7. **Видовое количественное разнообразие чернотелок в Тетийской области.**
Обозначения как на рис. 1.
Fig. 7. **Species quantity diversity of Tenebrionidae in the Tethys region.** *Notes as on Fig. 1.*

Различия между западным и восточным комплексами выявлены не только в составе монотипичных узколокальных родов, но и в распределении и видовом обилии крупных, хорошо дифференцированных надвидовых таксонов. Ниже приводится анализ наиболее крупных триб.

Триба Pedinini

Для Западного Средиземноморья очень характерна триба Pedinini, особенно подтрибы Dendarina и Melambiina. Наибольшее разнообразие имеют нагорно-ксерофитные группы *Hoplarion*, *Litoborus*, *Melambius*, распространение которых ограничено, за небольшим исключением, Средним и Высоким Атласом, а также Тель-Атласом. Не менее разнообразны дендароидные роды *Heliopates* и *Phylan*, 71% и 78% видов которых обитают на Иберийском полуострове, 29% и 22% соотвественно известны в Северной Африке (преимущественно Марокко) и единичные виды отмечены в Италии. *Dendarus* также характерен для Иберии, однако центр многообразия этого рода смещается на Балканы, где распространено 32% известных видов. В восточной части *Dendarus* очень разнообразен в Анатолии и на Ближнем Востоке, а через Закавказье виды рода проникли в Иран и на юг Туркменистана. Такой же балкано-анатолийский центр разнообразия имеет род *Pedinus*, виды которого, однако, не достигают Иберии и Северной Африки. Для восточной части Тетийской области характерен только один род *Cabirutus* из Pedinini, с двумя центрами разнообразия, в Леванте и среднегорьях Средней Азии (подроды *Asiobrius* и *Dentibirus* известны из Тянь-Шаня, Кугитанга, Копет-Дага).

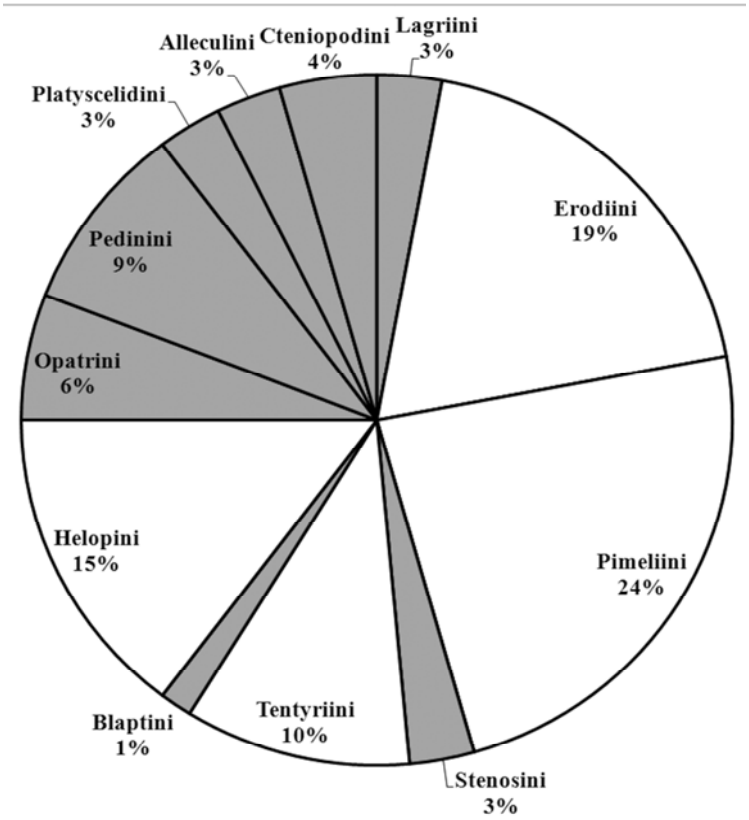


Рис. 8. **Доля монотипичных родов чернотелок в разных трибах.**
Обозначения как на рис. 1.
Fig. 8. **Proportion of monotypical tenebrionid genera in different tribes.**
Notes as on Fig. 1.

Триба Asidini

Другая группа, претерпевшая адаптивную радиацию в западной части Средиземноморья, это Asidini, два весьма дифференцированных рода которой достигли высочайшего разнообразия в горах Иберии и Северной Африки (табл. 1). Более 200 видов *Alphasida* населяют гористый Иберийский полуостров и все горные системы Атласа. Только один сомнительный таксон *Alphasida* известен в фауне восточного комплекса (Левант). Род *Asida* вклю-

чает около 100 видов с центром разнообразия в Иберии и Италии, а наиболее далеко на восток (до Восточного Кавказа) заходит лишь вид *Asida lutosa*, который достигает только Большого Кавказа. Таким образом, триба Asidiini является эндемичной для западной части Тетийской области.

Триба Erodiini

Из псаммофильной трибы Erodiini лишь немногим более 20% родов представлено в западном комплексе, однако некоторые из них очень разнообразны. Так, род *Erodius* распадается на 79 видов и подвидов (56% от общего объема рода) и множество подродов в Северной Африке, вторичный центр разнообразия расположен на Ближнем Востоке и Аравийском полуострове, некоторые виды известны из Южного Ирана. Другой сахаро-аравийский род *Arthrodeis* имеет сходное распространение и разнообразие. Только два монотипичных узколокальных рода являются эндемичными для западной части Тетийской области. В восточном комплексе родовое разнообразие трибы гораздо выше, а наибольшее количество эндемичных и субэндемичных родов приходится на песчаные пустыни Средней Азии и Аравийского полуострова (табл. 1).

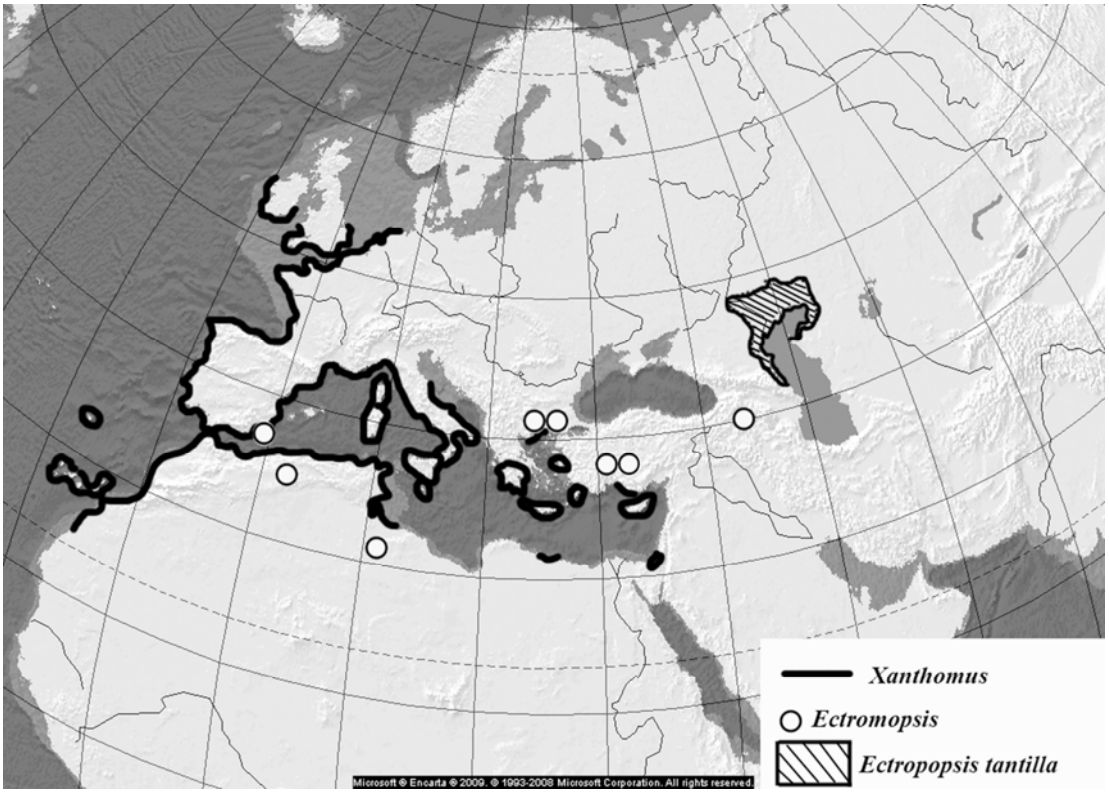


Рис. 9. **Распространение родов *Xanthomus* и *Ectromopsis***
Fig. 9. **Distribution of the genera *Xanthomus* and *Ectromopsis***

Триба Pimeliini

Сходное с Pedinini распределение родов имеет триба Pimeliini: западно-тетийский комплекс содержит лишь 26% родов, и только род *Pimelia* достигает в Северной Африке, Иберии, Италии и на Балканах высочайшего разнообразия (рис. 1), в то время как в восточном комплексе множество дифференцированных родов и даже субэндемичный платиопоидный родовой комплекс (бывшая триба Platyopini), многие группы которой претерпели очень глубокую специализацию. Например, полупрозрачные *Habrobates*, обитающие в Каракумах, из настоящих Pimeliini *Sternodes*, *Trigonoscelis*, *Diesia* и *Platyesia*, со строением лапок, напоминающим лыжи для скольжения в сыпучих песках, *Meladiesia*, имеющие длинные пучки в виде зонтиков на задних тарзомерах для увеличения площади соприкосновения с песчаной поверхностью и отбрасывания песка [5]. Из Pimeliini, обитающих на твердом субстрате (глинистые, каменистые почвы) в восточном комплексе представлены крупный тянь-шаньский род *Stalagmoptera*, ближневосточно-иранский *Pachyscelis*, среднеазиатский *Pseudopachyscelis*.

Триба Stenosini

Древняя группа, так как ее представители распространены на всех континентах, кроме Австралии, но наибольшего обилия и диверсификации она достигает в Палеарктике и Ориентальной области. В западно-тетийском комплексе распространение трибы сходно с таковыми у Pimeliini и Blaptini. Эндемичные роды здесь отсутствуют, а из шести немногочисленных общететийских родов только род *Stenosis* достигает высокого разнообразия в Северной Африке, Иберии, Италии и на Балканах, составляя 81% от всех известных видов рода. 67% из всех тетийских родов трибы (включая 2 узколокальных эндемичных в Средней Азии и Афганистане) известно в восточно-тетийском комплексе. Виды наиболее разнообразного и хорошо дифференцированного рода *Dichillus*, представители которого отсутствуют только на Большом Кавказе и в Саудовской Аравии, составляют в восточной части области 78% от известных видов рода. Представители трибы Stenosini включают только мирмекофильных специализированных чернотелок небольшого размера, в дифференциации которых большую роль, вероятно, играла не географическая изоляция, а экологические связи с различными видами и родами муравьев.

Триба Tentyriini

Наибольшего разнообразия достигает и в западно-тетийском, и в восточно-тетийском комплексе, причем как псаммобионты, так и обитатели твердой почвы. Общих родов среди тентирин немного: широкотетийский *Tentyria*, балкано-среднеазиатский *Dailognatha*, ирано-анатолийский *Calyptopsis*, несколько видов которого обитает на Балканах, и сахаро-аравийский *Ammogiton*, имеющий большой разрыв в ареале между Тель-Атласом и Аравией. Остальные роды характерны только для одной из двух частей Тетийской области. В западной части Тетийской области среди обитатей твердых субстратов в Северной Африке необходимо отметить род *Pachychila*, многочисленные виды которого населяют склоны Большого и Среднего Атласа, а некоторые характерны для закрепленных песков атлантического и средиземноморского побережий, представители рода *Thalpobia* приурочены к каменистым биотопам Антиатласа и глинистых пустынь Западной Сахары. Среди псаммобионтов весьма разнообразными являются роды *Micipsa*, *Oterophloeus*, *Tentyrina*, *Tentyronota* и *Oxycara*. Следует отметить, что в европейской части Западного Средиземноморья представлены только 2 рода Tentyriini: *Tentyria*, множество видов которого населяют Иберию, Италию и Балканы, и *Pachychila* с десятком видов в Испании и Италии, а эндемичные роды и вовсе отсутствуют. В восточной части Тетийской области наибольшего разнообразия достигают среднеазиатские псаммофильные группы *Colposcelis* (один из центров разнообразия рода расположен в Гоби и Такла-Макане), *Microdera* с 42 видами в Средней Азии, *Gnathosia*, 53 вида которого населяют песчаные и глинистые пустыни Средней Азии и Афганистана, и обитатели каменистых горных ландшафтов *Calyptopsis* с ирано-анатолийским центром разнообразия. Таким образом, дифференциация трибы происходила в сахаро-аравийском и среднеазиатском субрегионах.

Трибы Blaptini и Platyscelidini

Очень разнообразная в Азии триба Blaptini представлена в Западном Средиземноморье только одним родом *Blaps*, а 2 вида анатолийского рода *Gnaptor* населяют степи и средиземноморские ландшафты Восточной Европы и Балкан, в то время как в Средней Азии, Иране и Восточной Анатолии распространены 8 родов Blaptini, среди которых два эндемичных среднеазиатских, *Dilablaps* и глубоко специализированный псаммофил *Remipedella* с двумя каракумскими видами. Один из самых крупных родов чернотелок *Prosodes*, представители которого населяют, за небольшим исключением, нагорно-ксерофитные ландшафты, распадается в Средней Азии, Афганистане и Иране на ряд четких подродов и 213 видов, небольшой подрод известен также из Гималаев. Специализированный псаммофильный род *Tagona* отмечен только в песчаных пустынях Средней Азии, Казахстана и Северо-Западного Афганистана. Очень характерными представителями среднеазиатской горной тенебрионидофауны являются виды близкой к Blaptini трибы Platiscelidini, крупнейшие роды которой (*Bioramix*, *Oodescelis*, *Platyscelis*) имеют сходное с *Prosodes* распространение. Лишь 3 вида из этой трибы по скифским степям продвинулись до Восточной Европы.

Триба Helopini

Очень богатая родами и видами триба, эволюция которой связана с лишайниками. Лишь немногие виды в процессе адаптации в аридных ландшафтах внутренней Анатолии, Ирана и Средней Азии перешли на фитофагию. Известны только 3 близких ксерофильных рода Helopini, *Entomogonus*, *Hedyphanes* и *Raiboscelis*, которые не питаются лишайниками. Супралиторальные псаммофильные виды родов

Ectromopsis, *Xanthomus*, *Gunarus*, *Sabularius*, возможно, также перешли на фитофагию, которая, по крайней мере, отмечена для *Ectromopsis*. Helopini это древняя группа (известна из палеоцена (60 млн л. н.) [143], а современный род *Nalassus* описан из балтийского янтаря [144]), представленная значительным числом видовых и надвидовых таксонов в реликтовых лесах и редколесьях Анатолии и Ближнего Востока, Атласа, Калифорнии, в реликтовых высокогорных туманных дубовых и сосновых массивах Южной Африки и Центральной Америки, в палеарктических высокогорьях Лаоса и Вьетнама, в туманных лесных массивах острова Сокотра. Наибольшее родовое разнообразие трибы в пределах Тетийской области выявлено в Анатолии и горах Атласа, эндемичные роды также представлены на островах Сицилия и Сардиния, 2 эндемичных рода отмечено на Балканах. На территории Анатолии и в Атласе наибольшее количество родов и видов Helopini сосредоточено в лесах из ливанского и атласского кедров, черной сосны и турецкого дуба, а также в редколесьях из древовидных можжевельников. Поскольку эти леса имеют очень фрагментированный характер распространения и отделены друг от друга большими площадями аридных ландшафтов или растительностью более позднего плейстоценового времени, основную роль в дифференциации трибы сыграла географическая изоляция островного типа, а также трофическая специализация. Помимо 4 эндемичных родов в Анатолии очень высокого видового богатства достигают субэндемичные *Armenohelops* и *Turkonalassus*, *Cylindrinotus*, а также род *Odocnemis*, для которого эта территория является центром многообразия. Благодаря такому высокому родовому разнообразию Турция, в которой ранее был известен только один эндемичный дендрофильный род *Teles* из тропической (!) трибы Cnodalonini, требует выделения в отдельную биогеографическую провинцию. Ранее А.П. Семёнов-Тян-Шанский [21] и О.Л. Крыжановский [7] выделяли в качестве таковой (с реликтовыми третичными элементами) территорию Леванта, который также должен быть включен в эту провинцию, но имеет несопоставимо меньшее видовое и родовое обилие реликтовых элементов. О супралиторальных реликтах трибы Helopini говорилось выше, но хотелось бы добавить, что недавно проведенный молекулярно-генетический анализ, основанный на сравнении молекулярных маркеров митохондриальной ДНК (Cox1) и ядерной ДНК (ген мышечного белка Mp20), показал высокую степень генетической близости голарктического рода *Nalassus* (известен из балтийского янтаря, 45 млн л. н., большинство видов дендрофилы) и средиземноморского высокоспециализированного супралиторального *Xanthomus* (все виды псаммофилы) [150]. Эти данные свидетельствуют о том, что лесные обитатели прошлых эпох (*Nalassus*) с легкостью перешли к обитанию на супралиторали Тетиса, дав при этом ряд новых высокоспециализированных родов (*Gunarus*, *Ectromopsis*, *Xanthomus*).

Триба Opatrini

Шесть общих родов (29%) выявлено для западной и восточной частей Тетийской области. Наибольшей оригинальностью, как и в большинстве случаев, отличаются фауны опатрин Северной Африки и Средней Азии, которые содержат соответственно 6 и 4 эндемичных рода (табл. 1). Из субэндемиков необходимо отметить для западно-тетийского комплекса *Pseudolamus* (иберо-магрибский), а для восточно-тетийского комплекса афгано-туранский *Psammestus*. Как и для родов триб Pimeliini и Pedinini, для крупнейшего рода трибы *Opatrum* характерно неравномерное распределение на территории Тетийской области. Центр многообразия рода находится в Северной Африке, откуда известно 37% видов и подвидов тетийских *Opatrum*, второй центр многообразия расположен в Италии. Большинство представителей трибы характерно для твердых каменистых или глинистых почв и часто имеет сложную скульптуру надкрылий и переднеспинки или щетинки, которые задерживают частицы субстрата. В результате многие виды Opatrini покрыты глинистой коркой, что скрывает их на почве. Большинство эндемичных узколокальных таксонов среди тетийских Opatrini составляют высокоспециализированные псаммофильные формы, причем в песках Сахары и Средней Азии наблюдается параллельная эволюция опатроидных обитателей песка. Так, почти эродиоидную (триба Erodiini), шаровидную, очень сходную форму тела и голени имеют северо-африканский *Mateuina* и среднеазиатский *Asiocaedius*. Глубокие адаптации к обитанию в толще песка (сильно расширенные передние голени с двумя широкими зубцами, сильно опушенное по бокам выпуклое овальное тело) имеют также северо-африканские *Falsocaedius* и *Sinorus* и среднеазиатские *Caediexis* и *Psammestus*.

Трибы Crypticini и Phalerini

Большинство представителей подсемейства Diaperinae, к которому относятся эти

трибы, являются лесными обитателями, часто трофически связанными с мицелием или древесными грибами. Phalerini, в отличие от других диаперин, потеряли связь с древесной растительностью и освоили морскую супралитораль, причем обе трибы имеют всемирное распространение и ленточные ареалы в береговой зоне морских бассейнов [151]. Лишь некоторые группы (в тетийской области *Paranemia* и *Phora*) освоили континентальные аридные ландшафты, так как являются исключительно галофилами и встречаются на солончаках (*Paranemia* на мокрых солончаках и по берегам соленых озер) или засоленных песках. Мы поддерживаем гипотезу Г.С. Медведева (личное сообщение) о том, что предки 2 указанных родов являлись обитателями прибрежной зоны эпиконтинентального Тетиса. Ряд групп трибы Crypticini также адаптировались к обитанию на берегах морей (например *Pseudoseriscius*), однако *Crypticus* и *Lamprocrypticus* характерны как для горных, так и для степных и пустынных ландшафтов. Необходимо отметить, что виды этих родов являются одними из немногих представителей наземной луговой фауны среди Tenebrionidae, так как даже в условиях пустынь они встречаются преимущественно в интразональных мезофитных участках ландшафта. Из 6 родов этих триб 4 являются общими для двух частей Тетийской области, а 2 рода относятся к западно-тетийскому комплексу, причем 2 вида *Halammobia* встречаются только на средиземноморском побережье Италии и Греции, а *Lamprocrypticus* имеет центр разнообразия в Иберии. Восточный комплекс не содержит эндемиков, а из всех родов только *Crypticus* и *Phtora* имеют относительно высокое разнообразие в Средней Азии, Анатолии и на Ближнем Востоке.

Триба Alleculini

Эта древняя, всемирно распространенная и очень дифференцированная группа пыльцеедов, известная еще из верхней юры и нижнего мела [116], тяготеет к лесным ландшафтам, и лишь эндемичный среднеазиатский род *Balassogloa*, широко распространенный в восточной части Тетийской области и в Северной Африке *Mycetopharina* и аравийский эндемик *Cornucistela* являются специализированными обитателями пустынь. Эндемичные роды разбросаны по всей территории Тетийской области, причем 2 лесных рода характерны для западно-тетийского комплекса, а 2 пустынных – для восточно-тетийского комплекса. Одним из немногих родов, имеющих центр разнообразия в центральной, транзитной, части (Анатолия, Ближний Восток, Большой Кавказ, Балканы), является *Gonodera*, представители которого обитают во влажных широколиственных и смешанных лесах.

Триба Cteniopodini

Палеарктическая группа, древнейший представитель которой известен из нижнего мела Исяня [145]. Почти все виды трибы являются хорошо летающими антофагами. В тетийской области распространены 2 широкотетийских рода *Cteniopus* и *Omophlus*, причем видовое разнообразие последнего, а также рода *Podonta*, приходится, как и в случае с *Gonodera*, на центральную часть Тетийской области, особенно Анатолию, Малый Кавказ, Ближний Восток, Балканы и Иран. В западно-тетийском и восточно-тетийском комплексах представлено по 4 узкоэндемичных рода, описанных преимущественно из Северной Африки и Средней Азии. Более широко распространенных оригинальных родов для двух частей Тетийской области также отмечено почти поровну (47% на западе и 59% на востоке). Из всех представителей Cteniopodini только виды рода *Petria* являются глубоко специализированными обитателями песчаных пустынь Средней Азии.

Применяя формалистические методы для выявления сходства фаун, можно наблюдать такие же закономерности, как при описательном анализе. Так, при использовании коэффициента сходства Жаккара и полного родового состава (403 тетийских и не тетийских рода) четко выделяются территории Средней Азии и Саудовской Аравии, прослеживается также сходство ближневосточной тенебрионидофауны на уровне родов с западно-тетийским комплексом, что объясняется значительным количеством общих родов на территории горной западной части Ближнейго Востока – Леванта (рис. 10). Сходные по родовому составу Турция и Греция, которые имеют много общих надвидовых таксонов в Эгейском регионе, в том числе и на островах Эгейского моря, а также в европейской части Турции, по которой проходит восточная граница Балкан. Очевидна связь Ирана и Кавказкого перешейка прежде всего за счет Малого Кавказа, который является составной частью ирано-анатолийской суши со среднего миоцена [152]. Сходство Ирана, Кавказа, Турции, Сирии с западно-тетийским комплексом объясняется значительным количеством общих не тетийских преимущественно лесных родов, особенно среди триб подсемейства Diaperinae и трибы Bolitophagini.

Если исключить не тетийские роды, а сделать кластерный анализ на основе таблицы 1, используя субрегионы, в которые входят все страны территории Тетийской области, то мы получим более объективную картину, а некоторые связи закономерно меняются (рис. 11). Анатолия и Ближний Восток по-прежнему остаются наиболее сходными по фауне с Балканами, Большой и Малый Кавказ по-прежнему имеют более отдаленное сходство с западным комплексом и достаточно близки между собой по составу родов благодаря широкому распространению ксерофильной фауны восточной части Большого Кавказа, а также выявляется ожидаемое сходство Ирана со Средней Азией и Афганистаном. Как и в других работах по географическим связям чернотелок Западной Палеарктики [102], на дендрограмме (рис. 11) проявилась древняя связь Саудовской Аравии с Северной Африкой.

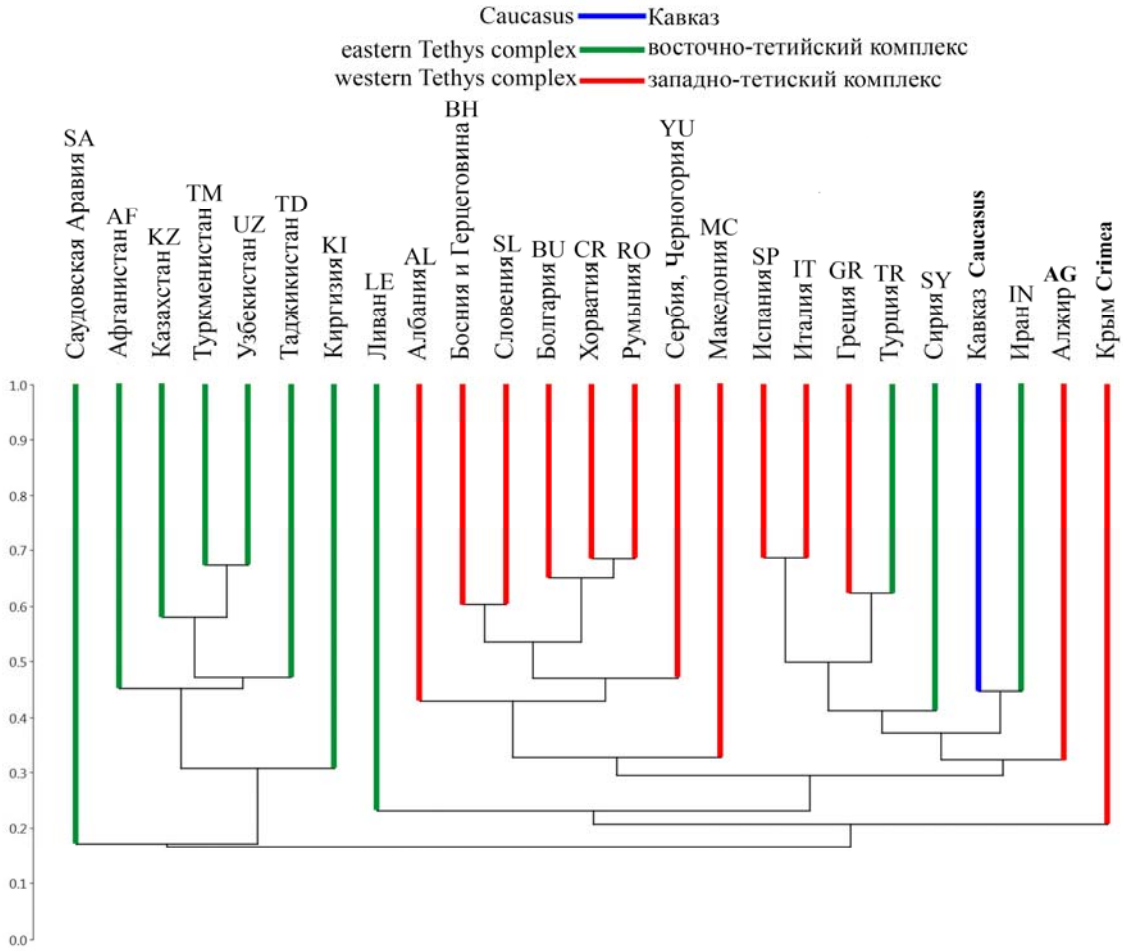


Рис. 10. **Дендрограмма сходства (коэффициет Жаккара) фаун различных районов Тетийской области на основе распространения родов**
Fig. 10. **The dendrogram of faunistic similarity (the Jaccard similarity coefficient) of different parts of the Tethys region based on distribution of genera. The geographical symbols the same as in the Palearctic Catalogue [4]**

ВИДОВОЙ АНАЛИЗ

Анализ распределения видов существенно отличается от такового родов, а дендрограмма более четко отражает сходство фаун даже с учетом не тетийских родов (рис. 12). В этом случае совершенно ясное отражение и объективность находят соображения, высказанные ранее, о двух центрах таксономического разнообразия, а также о выделении западно-тетийского и восточно-тетийского фаунистических комплекса. Фауна Tenebrionidae разделяется на две отдельные ветви: азиатские и европейские с североафриканскими виды. Тенебрионидофауна Ближнего Востока и Саудовской Аравии как транзитных регионов имеет отдаленное общее сходство на видовом уровне с обоими комплексами, а Турция по-прежнему тяготеет к Балканам. Сходство фаун чернотелок Анатолии и Балкан и связи этих регионов с севером Саудовской Аравии и Северной Африкой

на видовом уровне были наглядно показаны С. Фатторини с соавторами [102], которые также использовали кластерный анализ на основании индекса сходства Жаккара.

Для дополнительной поддержки данных дендрограммы (рис. 11) необходимо продемонстрировать закономерности географического распределения, используя один из 24 широкотетийских родов. На рисунке 13 графически отображен кластерный анализ рода *Blaps* на основе коэффициента сходства Жаккара. В состав рода включены 166 видов и подвидов из 25 стран, территории которых расположены в Тетийской области (табл. 2). Как видно из дендрограммы (рис. 13), род *Blaps* демонстрирует те же тенденции и географические связи, что и все остальные виды, вместе взятые. Отчетливо выделяются два кластера с восточно-тетийским и западно-тетийским комплексами видов, фауна Турции по-прежнему сходна с таковой Греции, а Кавказ на всех трех дендрограммах показывает сходство с Ираном (за счет общих видов на Малом Кавказе). Сходная филогеографическая картина по роду *Blaps* выявлена французскими коллегами [146].

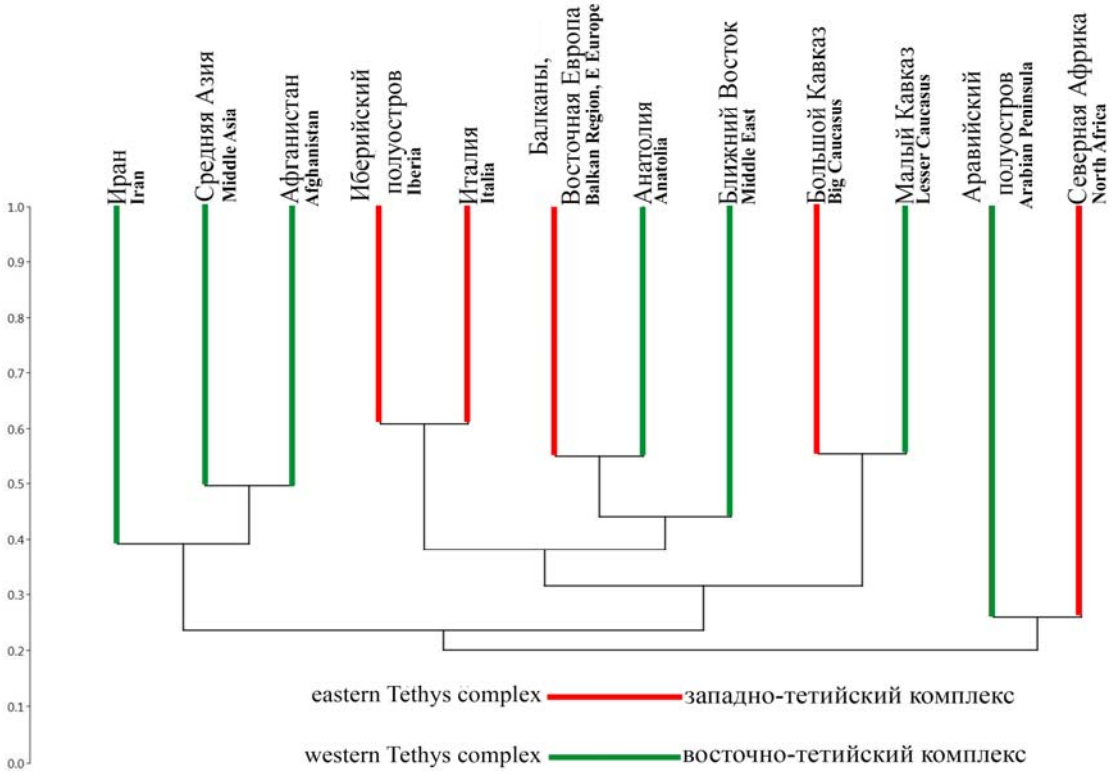


Рис. 11. **Дендрограмма сходства (коэффициет Жаккара) фаун субрегионов Тетийской области на основе распространения тетийских родов**
Fig. 11. **The dendrogram of faunistic similarity (the Jaccard similarity coefficient) of subregions of the Tethys region based on distribution of the Tethys genera**

Подводя итоги, необходимо также учесть возможные ранее не упоминавшиеся причины высокого таксономического разнообразия отдельных крупных субрегионов Тетийской области. Прежде всего, необходимо учитывать, что фауна многих регионов формировалась по островному типу. Так, Анатолия была гигантским островом в центре Тетиса с минимум позднего эоцена до раннего миоцена [152]. Реликтовые лесные массивы из черной сосны, ливанского кедра и турецкого дуба сохранились благодаря мягкому климату с миоцена, так как хвойные леса из *Cedrus*, *Picea*, *Abies* и *Pinus* известны в Центральной Анатолии минимум со среднего миоцена [153].

Благодаря тому, что влияние плейстоценовых оледенений было минимальным, эти хвойные массивы сохранились также в горах Атласа. Возможно, что эндемичные роды Helopini сформировались позже, однако островная изоляция и сохранность реликтовых лесных массивов были предпосылками для формирования впоследствии высокого родового эндемизма. Начиная с середины позднего миоцена Анатолийская суша широко соединяется с Балканами, с конца среднего миоцена устанавливается прочная связь Анатолии с Иранской сушей, а начиная с поздего миоцена и на протяжении плиоцена аридизация климата, затронувшая и Центральную Анатолию, существенно сократи-

ла и фрагментировала реликтовые миоценовые лесные массивы, что уже внутри самой Анатолии послужило фактором островной изоляции для чернотелок трибы Helopini. Иберийская суша еще с позднего эоцена существовала как полуостров, который позже был изолирован от континента Пиренеями, поэтому и здесь применим островной принцип формирования фауны. В середине миоцена Италия (Калабрия) на востоке и Иберийская суша на западе соединялись через Пелоританскую сушу (отделявшую западносредиземноморский бассейн от восточносредиземноморского) с горами Атласа, периодическая связь Иберии с Северной Африкой существовала до плиоцена. Именно этим объясняется близость фауны Иберии, Италии и гор Атласа. Прочная связь Арабского полуострова с Иранской сушей установилась также в позднем миоцене, а до этого периода он существовал как полуостров Африканского континента.

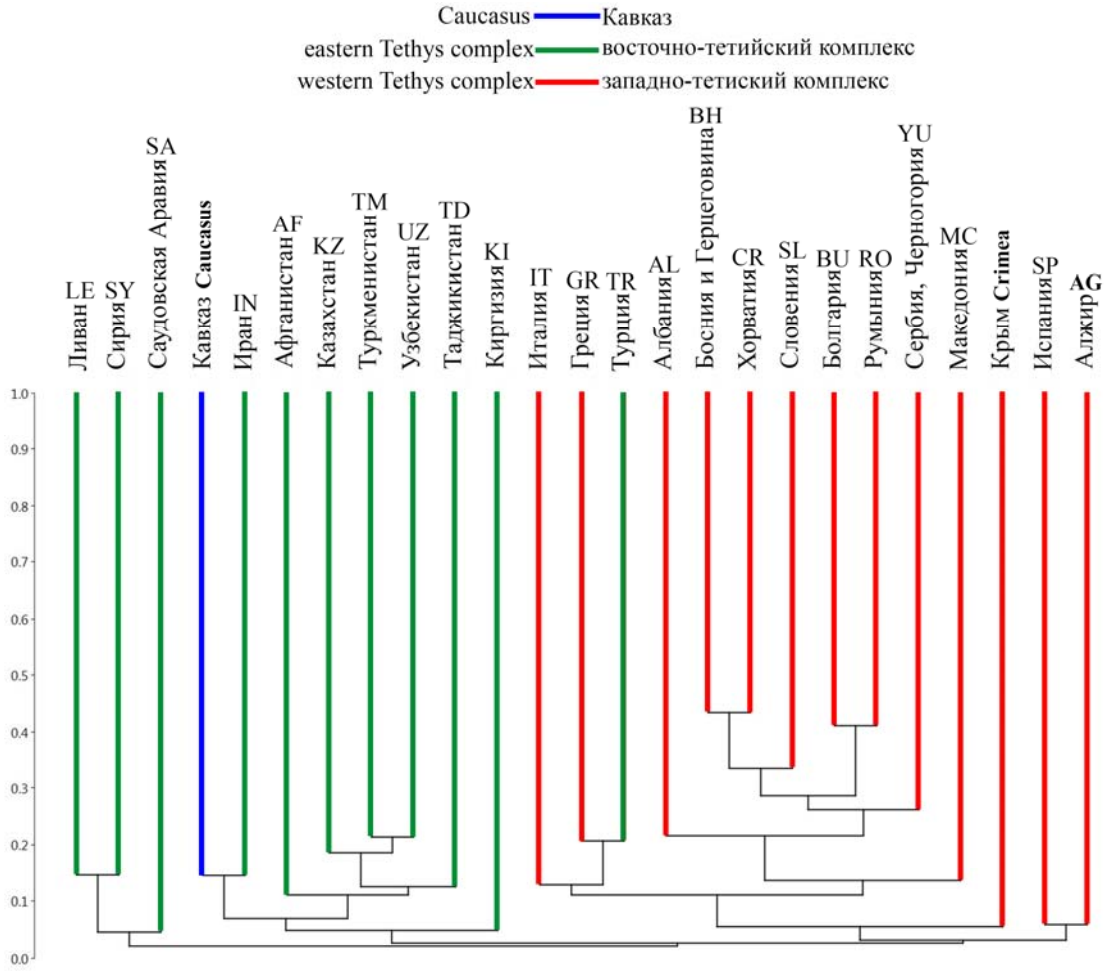


Рис. 12. **Дендрограмма сходства (коэффициет Жаккара) фаун различных районов Тетийской области на основе распространения видов**
Fig. 12. **The dendrogram of faunistic similarity (the Jaccard similarity coefficient) of different parts of the Tethys region based on distribution of species. The geographical symbols the same as in the Palearctic Catalogue [4]**

Большой Кавказ начал формироваться как остров значительно позже, чем Анатолия, Иберия и Калабрия, в раннем миоцене. А прочная его связь с Ирано-Анатолийской сушей установилась в поздем миоцене – раннем плиоцене. Соответственно, фауна Большого Кавказа формировалась как островная, однако этого отрезка времени, вероятно, не хватило для эволюции чернотелок родового уровня. Тем не менее благодаря сохранившейся позднетретичной флоре в фауне Большого Кавказа наблюдается большое видовое разнообразие среди лесных чернотелок, особенно среди древнего голарктического рода *Nalassus*, для которого Большой Кавказ стал центром мирового разнообразия, а также для южнопалеарктическо-палеотропического рода *Laena*, большинство видов которого в западной части Палеарктики обитают в лесной подстилке [136]. Благодаря миоцено-плиоценовой связи с Иранской сушей Большой

Кавказ обогатился родами иранского происхождения (*Calyptopsis*, *Caenoblaps*, *Hedyphanes*), а также некоторыми гирканскими лесными видами (*Laena hispida*), что также отражается на связях Большого Кавказа с восточным комплексом.

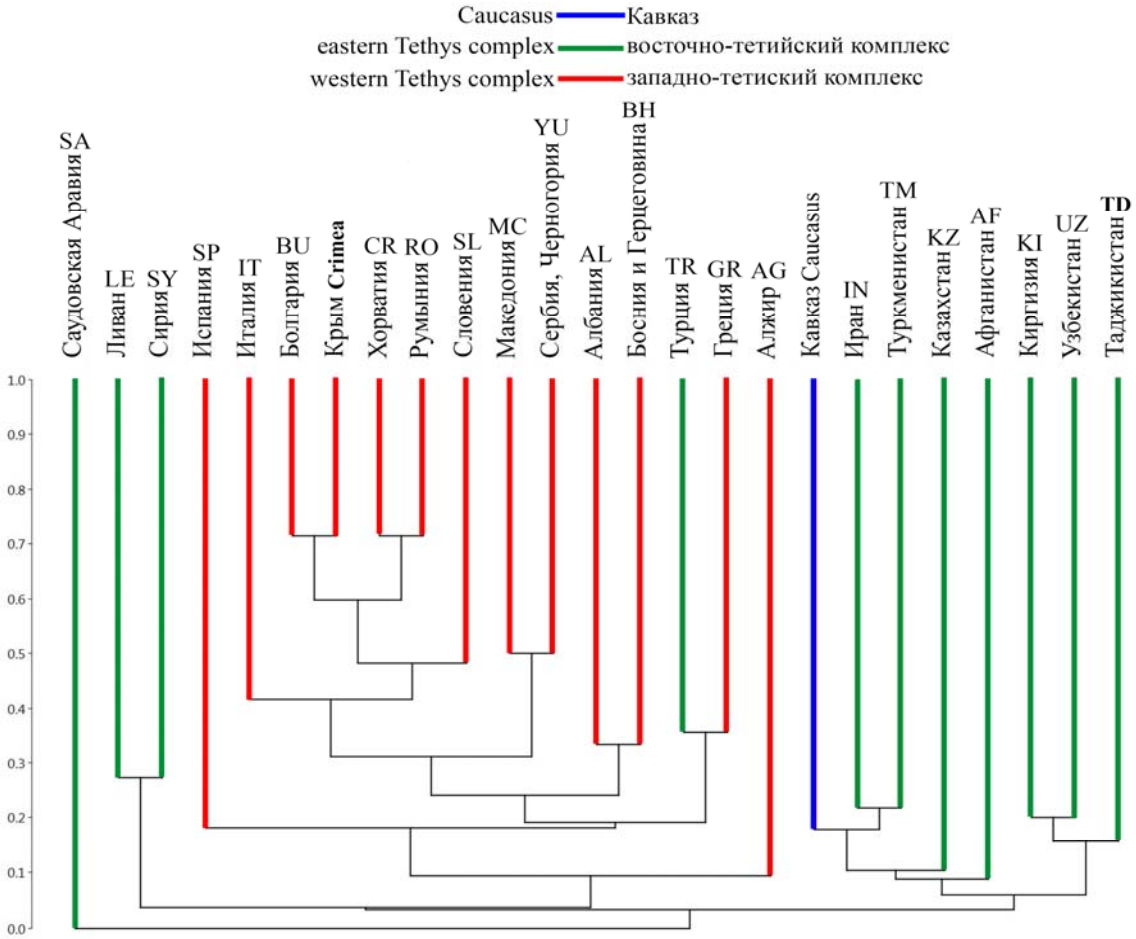


Рис. 13. **Дендрограмма сходства (коэффициет Жаккара) фаун различных районов Тетийской области на основе распространения видов рода *Blaps***
Fig. 13. **The dendrogram of faunistic similarity (the Jaccard similarity coefficient) of different parts of the Tethys region based on distribution of species of the genus *Blaps*. The geographical symbols the same as in the Palearctic Catalogue [4]**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, анализ распределения и таксономического разнообразия чернотелок свидетельствует о длительном развитии тенебрионидофаун прибрежных и островных экосистем океана Тетис, а впоследствии независимом расцвете этих фаун в различных районах Тетийской пустынно-степной области по мере отступления вод океана, аридизации и орогенеза.

Благодарности: Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение № 14.574.21.0109 (уникальный идентификатор прикладных научных исследований (проекта) – RFMEFI57414X0109).

Acknowledgements: The study is supported by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Agreement No. 14.574.21.0109 (an unique identifier for Applied Scientific Researches (Project) RFMEFI57414X0109).

Таблица 2

Особенности географического распространения видов рода Blaps в Тетийском регионе

Table 2

Features of the geographical distribution of species Blaps of the Tethys region

№	Наименование вида Name of Species	Алжир / Algeria	Испания / Spain	Италия / Italy	Албания / Albania	Босния и Герцеговина / Bosnia and Herzegovina	Болгария / Bulgaria	Хорватия / Croatia	Греция / Greece	Македония / Macedonia	Румыния / Romania	Словения / Slovenia	Югославия / Yugoslavia	Крым / Crimea	Кавказ / Caucasus	Турция / Turkey	Ливан / Lebanon	Сирия / Syria	Саудовская Аравия / Saudi Arabia	Иран / Iran	Афганистан / Afghanistan	Казахстан / Kazakhstan	Киргизия / Kyrgyzstan	Туркмения / Turkmenistan	Таджикистан / Tajikistan	Узбекистан / Uzbekistan
	Genus *Blaps* Fabricius, 1775																									
	Subgenus *Arenoblaps* G. S. Medvedev, 1999																									
1.	*hiemalis* Semenov & Bogatchev, 1940																							+		+
	Subgenus *Blaps* Fabricius, 1775																									
2.	*abbreviata abbreviata* Ménétriés, 1836						+	+	+	+	+	+	+			+		+		+						
3.	***adelae* L. Soldati & F. Soldati, 1999**															+										
4.	***afghanistanica* Gridelli, 1954**																				+					
5.	***angusta* Seidlitz, 1893**																			+						
6.	*anura* Seidlitz, 1893																				+				+	+
7.	*appendiculata* Motschulsky, 1851	+																								
8.	*aruktavikus* G. S. Medvedev, 2004																								+	+
9.	*armeniaca* Baudi di Selve, 1876														+											
10.	*badakschanica* Kaszab, 1960																				+				+	
11.	***balashovi* Bogatchev & G. S. Medvedev, 1974**																							+		
12.	*ballioni* Skopin, 1977																						+			
13.	***barrancoi* Castro Tovar, 2014***		+																							
14.	*batesi* Allard, 1880																		+							
15.	***bedeli bedeli* Chatanay, 1914**	+																								
16.	***bedeli torresallai* Español, 1961**		+																							
17.	*bengalensis* Hope, 1831																			+	+					

№	Наименование вида Name of Species	Алжир / Algeria	Испания / Spain	Италия / Italy	Албания / Albania	Босния и Герцеговина / Bosnia and Herzegovina	Болгария / Bulgaria	Хорватия / Croatia	Греция / Greece	Македония / Macedonia	Румыния / Romania	Словения / Slovenia	Югославия / Yugoslavia	Крым / Crimea	Кавказ / Caucasus	Турция / Turkey	Ливан / Lebanon	Сирия / Syria	Саудовская Аравия / Saudi Arabia	Иран / Iran	Афганистан / Afghanistan	Казахстан / Kazakhstan	Киргизия / Kyrgyzstan	Туркмения / Turkmenistan	Таджикистан / Tajikistan	Узбекистан / Uzbekistan
18.	*bifurcata strauchii* Reiche, 1861	+																								
19.	*binominata* Escalera, 1914	+																								
20.	*bogatshevi* G. S. Medvedev, 1964																							+	+	
21.	***bucharensis* Seidlitz, 1893**																									+
22.	***bushirensis* Kaszab, 1959**																			+						
23.	*caraboides caraboides* Allard, 1882																				+	+	+		+	
24.	***caraboides intermittens* Kaszab, 1962**																					+				
25.	***caspica* Chigray, Nabozhenko, Abdurakhmanov & Shapovalov, 2016***																					+				
26.	*clotzeri* Fischer von Waldheim, 1844																			+				+		
27.	*conradtii* Seidlitz, 1893																					+	+	+	+	+
28.	*cordicollis* Solier, 1848																	+								
29.	***cretensis* Koch, 1948**								+																	
30.	*cribrosa* Solier, 1848															+		+								
31.	*dehaani* Baudi di Selve, 1875																			+	+			+		
32.	*deplanata* Ménétriés, 1832														+					+		+		+		+
33.	*dispar* Seidlitz, 1893																							+		
34.	*elliptica* Seidlitz, 1893																							+		
35.	*emondi* Solier, 1848	+																								
36.	***evanida* Seidlitz, 1893**																					+				
37.	*eximia* Semenov & Bogatchev, 1936																					+				
38.	***faustii bactriana* Bogatchev, 1959**																								+	
39.	*faustii faustii* Seidlitz, 1893																				+	+		+	+	+
40.	*felix* Waterhouse,																			+	+			+		

№	Наименование вида Name of Species	Алжир / Algeria	Испания / Spain	Италия / Italy	Албания / Albania	Босния и Герцеговина / Bosnia and Herzegovina	Болгария / Bulgaria	Хорватия / Croatia	Греция / Greece	Македония / Macedonia	Румыния / Romania	Словения / Slovenia	Югославия / Yugoslavia	Крым / Crimea	Кавказ / Caucasus	Турция / Turkey	Ливан / Lebanon	Сирия / Syria	Саудовская Аравия / Saudi Arabia	Иран / Iran	Афганистан / Afghanistan	Казахстан / Kazakhstan	Киргизия / Kyrgyzstan	Туркмения / Turkmenistan	Таджикистан / Tajikistan	Узбекистан / Uzbekistan
	1889																									
41.	***ferganica* Bogatchev, 1959**																						+			
42.	***freibergi* Skopin, 1969**																							+		
43.	*gibba* Laporte, 1840		+	+				+	+																	
44.	*gigas* Linnaeus, 1767	+	+	+	+		+	+	+			+		+		+						+				
45.	***glazunovi* Semenov & Bogatchev, 1936**																			+						
46.	*graeca* Solier, 1848								+							+										
47.	***granulata altynemelis* Skopin, 1966**																					+				
48.	*granulata granulata* Gebler, 1825																					+	+			
49.	*granulata granulosa* Ménétriés, 1854																						+			
50.	***granulata kirgisica* Skopin, 1966**																						+			
51.	***granulata obliterata* Ménétriés, 1849**																					+				
52.	***granulata stackelbergi* Bogatchev, 1952**																					+				
53.	*granulata turcomana* Fischer von Waldheim, 1843																					+	+			+
54.	***granulipennis* Skopin, 1966**																					+				
55.	*haarlovi* Gridelli, 1954																				+				+	
56.	*haberti* Peyerimhoff, 1931	+																								
57.	***hispanica* Laporte, 1840**		+																							
58.	*holconota* Fischer von Waldheim, 1844																				+	+		+		+
59.	*indicola* Bates, 1879																			+	+					
60.	***inflatipennis* J.R. Sahlberg, 1908**																+									
61.	*inflexa* Zubkov, 1833																					+		+		
62.	*jakovlevi* Semenov & Bogatchev, 1936																				+			+		

№	Наименование вида Name of Species	Алжир / Algeria	Испания / Spain	Италия / Italy	Албания / Albania	Босния и Герцеговина / Bosnia and Herzegovina	Болгария / Bulgaria	Хорватия / Croatia	Греция / Greece	Македония / Macedonia	Румыния / Romania	Словения / Slovenia	Югославия / Yugoslavia	Крым / Crimea	Кавказ / Caucasus	Турция / Turkey	Ливан / Lebanon	Сирия / Syria	Саудовская Аравия / Saudi Arabia	Иран / Iran	Афганистан / Afghanistan	Казахстан / Kazakhstan	Киргизия / Kyrgyzstan	Туркмения / Turkmenistan	Таджикистан / Tajikistan	Узбекистан / Uzbekistan
63.	***jeannei* J. Ferrer & L. Soldati, 1999**															+										
64.	*judaeorum* Miller, 1861																+	+								
65.	***kabuliensis* Kaszab, 1960**																				+					
66.	***kadyrbekovi* G. S. Medvedev, 2004**																					+				
67.	***kasatkini* Chigray & Nabozhenko, 2016**																			+						
68.	***klapperichi* Kaszab, 1960**																				+					
69.	*kollari kollari* Seidlitz, 1893																		+							
70.	***kovali* Nabozhenko et Abdurakhmanov, 2011**														+											
71.	***lata* Seidlitz, 1893**															+										
72.	*lethifera lethifera* Marsham, 1802	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+				+		+		+		
73.	*lethifera pterotapha* Fischer von Waldheim in Ménétriés, 1832														+	+				+				+		
74.	***lindbergi* Kaszab, 1959**															+										
75.	***lineata* Laporte, 1840**	+																								
76.	*longicornis* Kraatz, 1882																						+			+
77.	*longula* Reiche & Saulcy, 1857															+										
78.	*pudica* Ballion, 1888														+	+				+						
79.	***lusitanica ceballosi* Koch, 1944**		+																							
80.	***lusitanica Español* Koch, 1944**		+																							
81.	*lusitanica lusitanica* Herbst, 1799		+																							
82.	***magica* Erichson, 1841**	+																								
83.	*medvedevi* Bogatchev, 1961																							+	+	
84.	***menetrisiana* Bogatchev, 1948**														+											

№	Наименование вида Name of Species	Алжир / Algeria	Испания / Spain	Италия / Italy	Албания / Albania	Босния и Герцеговина / Bosnia and Herzegovina	Болгария / Bulgaria	Хорватия / Croatia	Греция / Greece	Македония / Macedonia	Румыния / Romania	Словения / Slovenia	Югославия / Yugoslavia	Крым / Crimea	Кавказ / Caucasus	Турция / Turkey	Ливан / Lebanon	Сирия / Syria	Саудовская Аравия / Saudi Arabia	Иран / Iran	Афганистан / Afghanistan	Казахстан / Kazakhstan	Киргизия / Kyrgyzstan	Туркмения / Turkmenistan	Таджикистан / Tajikistan	Узбекистан / Uzbekistan
85.	*mortisaga* Linnaeus, 1758		+	+		+		+	+		+	+		+	+	+				+				+		
86.	*motschulskiana* Bogatchev, 1947																				+			+		
87.	*mucronata* Latreille, 1804	+	+	+			+	+	+		+			+		+										
88.	*murgabensis* Bogatchev, 1961																							+	+	
89.	*mutata* Gemminger, 1870															+	+	+								
90.	****neoscabiosa* Nabozhenko, 2008**																			+						
91.	****nitens rachyuran* Küster, 1848**		+																							
92.	****nitens mercatii* Canzoneri, 1969**			+																						
93.	*nitens nitens* Laporte, 1840	+																								
94.	*nitens praedeserta* Koch, 1944	+																								
95.	*nitens requieni* Solier, 1848	+																								
96.	*nitida* Fischer von Waldheim, 1844																					+				
97.	****nuristanica* Kaszab, 1959**																				+					
98.	*oblonga* Kraatz, 1883																								+	+
99.	*ocreata* Allard, 1880								+							+										
100	*oertzenii* Seidlitz, 1893								+							+										
101	****oglobini* Semenov & Bogatchev, 1936**																									+
102	*ominosa* Ménétriés, 1832														+	+				+	+					
103	****paludani* Kaszab, 1959**																				+					
104	*parvicollis* Zubkov, 1829														+							+				
105	****pavlovskii* Bogatchev, 1959**																								+	
106	****persica* Seidlitz, 1893**																			+						
107	****persicola* Seidlitz, 1893**																			+						
108	****petiti* Pierre, 1964**																+									

№	Наименование вида Name of Species	Алжир / Algeria	Испания / Spain	Италия / Italy	Албания / Albania	Босния и Герцеговина / Bosnia and Herzegovina	Болгария / Bulgaria	Хорватия / Croatia	Греция / Greece	Македония / Macedonia	Румыния / Romania	Словения / Slovenia	Югославия / Yugoslavia	Крым / Crimea	Кавказ / Caucasus	Турция / Turkey	Ливан / Lebanon	Сирия / Syria	Саудовская Аравия / Saudi Arabia	Иран / Iran	Афганистан / Afghanistan	Казахстан / Kazakhstan	Киргизия / Kyrgyzstan	Туркмения / Turkmenistan	Таджикистан / Tajikistan	Узбекистан / Uzbekistan
109	***petra* Chirgay, Nabozhenko & Keskin, 2015**																+									
110	*plana* Solier, 1848	+	+										+			+										
111	***platythorax* Gemminger, 1870**																			+						
112	***povolnyi* Kaszab, 1970**																				+					
113	***prodigiosa* Erichson, 1841**	+																								
114	*propheta propheta* Reiche, 1861	+																								
115	*pruinosa* Eversmann in Faldermann, 1836														+							+		+		
116	***pseudocaudata* Kaszab, 1960**																				+					
117	*pterosticha* Fischer von Waldheim, 1844																					+	+			
118	*puella* Allard, 1880															+										
119	***punctostriata* Solier, 1848**																			+						
120	*putrida* Motschulsky, 1845																					+				
121	*reichardti* Semenov & Bogatchev, 1936																						+		+	+
122	*rotundata* Solier, 1848															+		+								
123	***scabiosa* Baudi di Selve, 1874**																									+
124	***scabriuscula scabriuscula* Meneteries, 1832**														+											
125	***scabriuscula subalpina* Ménétriés, 1832**																									
126	*scutellata* Fischer von Waldheim, 1844																				+	+		+		
127	***semenovi* Bogatchev, 1939**																						+			
128	*seriata* Fischer von Waldheim, 1820																			+				+		+
129	***shach* Kaszab, 1970**																				+					
130	***simplex* Kaszab, 1960**																				+					
131	*splichall* Gebien,															+										

№	Наименование вида Name of Species	Алжир / Algeria	Испания / Spain	Италия / Italy	Албания / Albania	Босния и Герцеговина / Bosnia and Herzegovina	Болгария / Bulgaria	Хорватия / Croatia	Греция / Greece	Македония / Macedonia	Румыния / Romania	Словения / Slovenia	Югославия / Yugoslavia	Крым / Crimea	Кавказ / Caucasus	Турция / Turkey	Ливан / Lebanon	Сирия / Syria	Саудовская Аравия / Saudi Arabia	Иран / Iran	Афганистан / Afghanistan	Казахстан / Kazakhstan	Киргизия / Kyrgyzstan	Туркмения / Turkmenistan	Таджикистан / Tajikistan	Узбекистан / Uzbekistan
	1913																									
132	***stoliczkana* Bates, 1879**																								+	
133	***subcordata* Seidlitz, 1893**																					+				
134	***superstitlosa icosiensls* Peyerimhoff, 1925**	+																								
135	*superstitiosa superstitlosa* Erichson, 1841	+																								
136	*taeniolata* Ménétriés, 1832								+						+	+	+	+		+				+		
137	***tenuicauda* Seidlitz, 1893**																					+				
138	*tenulcollis* Solier, 1848								+								+									
139	***tenuepunctata* Motschulsky, 1860**																					+				
140	*tibialis* Reiche & Saulcy, 1857						+		+					+		+										
141	***tibiella* Seidlitz, 1893**															+										
142	*titanus* Ménétriés, 1849																			+				+		
143	*transversalls* Fischer von Waldheim, 1844																					+				
144	***trapezoldalis* Kaszab, 1970**																				+					
145	***tridentata* Waterhouse, 1889**																				+					
146	***tsharynensis balchashensis* Skopin, 1966**																					+				
147	***tsharynensls tsharynensis* Skopin, 1961**																					+				
148	***turcomanorum* Seidlitz, 1893**																									+
149	***turkestanica* Seidlitz, 1893**																									+
150	***tuxeni* Gridelli, 1954**																				+					
151	*variolosa* Faldermann, 1835																							+		
152	***verrucosa* Adams,**														+											

№	Наименование вида Name of Species	Алжир / Algeria	Испания / Spain	Италия / Italy	Албания / Albania	Босния и Герцеговина / Bosnia and Herzegovina	Болгария / Bulgaria	Хорватия / Croatia	Греция / Greece	Македония / Macedonia	Румыния / Romania	Словения / Slovenia	Югославия / Yugoslavia	Крым / Crimea	Кавказ / Caucasus	Турция / Turkey	Ливан / Lebanon	Сирия / Syria	Саудовская Аравия / Saudi Arabia	Иран / Iran	Афганистан / Afghanistan	Казахстан / Kazakhstan	Киргизия / Kyrgyzstan	Туркмения / Turkmenistan	Таджикистан / Tajikistan	Узбекистан / Uzbekistan
	1817																									
153	*vialattei* Peyerimhoff, 1920	+																								
154	*virgo* Seidlitz, 1893																						+			
155	*waltlii* Seidlitz, 1893		+																							
156	*wiedemannii* Solier, 1848																		+							
157	***wolinskii* Bodemeyer, 1927**																			+						
158	***zarudniana chorassanica* Semenov & Bogatchev, 1936**																			+						
159	***zarudniana persis* Semenov & Bogatchev, 1936**																			+						
160	***zarudniana zarudniana* Semenov & Bogatchev, 1936**																			+						
161	*zugmayeri* Schuster, 1935																			+						
	Subgenus *Dineria* Motschulsky, 1860																									
162	*halophila* Fischer von Waldheim, 1820						+	+		+	+	+	+	+	+							+				
163	***lar* Bogatchev, 1947**																									+
	Subgenus *Prosoblapsia* Skopin & Kaszab, 1978																									
164	***allardiana alaiensis* Seidlitz, 1893**																									+
165	*maeander* Kraatz, 1885																						+			+
166	*transversimsulcata meanderoides* Skopin, 1977																						+			+
	Всего / Total:	**20**	**14**	**6**	**2**	**2**	**6**	**7**	**13**	**3**	**5**	**4**	**3**	**6**	**15**	**25**	**7**	**7**	**3**	**29**	**26**	**32**	**15**	**27**	**15**	**21**

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Kergoat G.L., Bouchard P., Clamens A.L., Abbate J.L., Jourdan H., Jabbour-Zahab R., Genson G., Soldati L., Condamine F.L. Cretaceous environmental changes led to high extinction rates in a hyperdiverse beetle family // BMC Evolutionary Biology. 2014. Vol. 14. P. 1–13.
2. Набоженко М.В., Лебедева Н.В., Набоженко С.В., Лебедев В.Д. Таксоцен чернотелок-лихенофагов (Coleoptera, Tenebrionidae: Helopini) в экотоне «лес–степь» // Энтомологическое обозрение. 2016. Т. 95, вып. 1. С. 137–152.
3. Абдурахманов Г.М., Набоженко М.В. Определитель и каталог жуков-чернотелок (Coleoptera: Tenebrionidae s. str.) Кавказа и юга европейской части России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. 361 с.
4. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 5. Tenebrionoidea. Stenstrup: Apollo books, 2008. 670 p.
5. Абдурахманов Г.М., Шохин И.В., Теймуров А.А., Абдурахманов А.Г., Гаджиев А.А., Даудова М.Г., Магомедова М.З., Иванушенко Ю.Ю. Использование элементов морфоэкологических адаптаций организма к окружающей среде при палеогеографических реконструкциях биот (построение исторических схем формирования флоры и фауны) Тетийской пустынно-степной области // Юг России: экология, развитие. 2016. Т. 11,N2. С. 9–31. DOI:10.18470/1992-1098-2016-2-9-31.
6. Motschulsky V. Die Coleopterologischen Verhaeltnisse und die Käfer Russlands, von Victor V. Motschulsky // Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. 1845. Vol. 18, No. 3. P. 1–141.
7. Крыжановский О.Л. Состав и происхождение наземной фауны Средней Азии (главным образом на материале по жесткокрылым насекомым). М. – Л.: Наука, 1965. 419 с.
8. Ménétriés E. 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. 1832. xxxiii + 272 + iv + (1).
9. Ménétriés E. Descriptions des Insectes recueillis par feu M. Lehmann. Mémories de l'Academie Imperiale des Sciences de St.-Pètersbourg, Sixième série. 1848–1849. 1848 [II], T. 8, pt. 2, livr. 1/2. P. 17–66. 1849 [XI]. T. 8, pt. 2, livr. 4. P. 217–328.
10. Ménétriés E. Insecten, gesammelt in der Gegend von Nachitschevan und im nördlichen Persien. Besstimmt von Dr. Ménétriés (1850) // Nouvelles Mémoires de la Société Impérial des Naturalistes de Moscou. 1860. T. 12. P. 247–248.
11. Крыжановский О.Л. Э.Ф. Менетриэ (1801–1861) // Труды Зоологического института РАН. Т. 292. Отечественные зоологи. СПб.: ЗИН РАН, 2002. С. 6–11.
12. Kraatz G. Revision der Tenebrinoiden der alten Welt aus Lacordaire's Gruppen der Erodiides, Tentyriides, Akisides, Piméliides, und der europaischen Zophos is-Arten. Berlin, 1865. 393 p.
13. Heyden L. von, Reitter E., Weise J. Catalogus Coleopterorum Europae et Caucasi. Editio tertia. Berlin: Libraria Nicolai, 1883. 228 p.
14. Heyden L. von, Reitter E., Weise J. Catalogus Coleopterorum Europae, Caucasi et Armeniae rossicae. Mödling: E. Reitter, 1891. 420 p.
15. Heyden L., Reitter E., Weise J. Catalogus Coleopterorum Europae, Caucasi et Armeniae Rossicae. Editio secunda. Berlin: Paskau, Caen, 1906. 4 p. + 774 columns.
16. Schuster A. Monographie der Coleopterengattung Laena Latreille // Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. 1916. Vol. 66. P. 495–629.
17. Gridelli E. Catalogo regionato delle species della famiglia Tenebrionidae a me nota dell'Afghanistan (Coleoptera) // Atti del Museo Civico di Storia Naturale Trieste. 1954. Vol. 19. P. 169–292.
18. Gridelli E. Tenebrionidae // Porta A. Fauna Coleopterorum italica. Supplementum II. Sanremo: Soc. An. G. Gandolfi, 1949. 386 p.
19. Semenov A.P. Diagnoses coleopterorum novorum ex Asia centrali et orientali // Horae Societatis Entomologicae Rossicae. 1891. Vol. 25. P. 262–382.
20. Semenov A.P. Symbolae ad cognitionem pimeliidarum. I–III // Horae Societatis Entomologicae Rossicae. 1893. Vol. 27. P. 249–264.
21. Семёнов-Тян-Шанский А.П. Пределы и зоогеографические подразделения Палеарктической области для наземных сухопутных животных на основании географического распределения жесткокрылых насекомых (с картой). М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1936. 15 с., 1 карта.
22. Bogdanov-Katjkov N.N. Tentyriinae de la collection V.I. Motschulsky (Coleoptera, Tenebrionidae) // Известия Императорской Академии наук. Серия 7. 1915. Т. 19. Вып. 7. С. 598–610.
23. Крыжановский О.Л. Г.Г. Якобсон (1871–1926) // Труды Зоологического института РАН. Т. 292. Отечественные зоологи. СПб.: ЗИН РАН, 2002. С. 12–17.
24. Якобсон Г.Г. Жуки России и Западной Европы. Руководство к определению жуков. Петроград: Изд-во А.Ф. Девриена, 1905–1916. 1024 с.
25. Рейхардт А.Н. Жуки-чернотелки трибы Opatrini Палеарктической области. Определители по фауне СССР. Вып. 19. М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1936. 224 с.
26. Богачёв А.В. Материалы к познанию фауны жуков Апшеронского полуострова // Труды Азербайджанского отделения Закавказского филиала АН СССР. 1934. Т. 7. С. 14–71.
27. Богачёв А.В. Реликтовые элементы в восточной части АзССР // Известия Азербайджанского филиала АН СССР. 1938. Вып. 2. С. 85–88.
28. Богачёв А.В. Список видов жуков из семейств Tenebrionidae и Scarabaeidae. (Собраны в Нах. АССР в 1933 г.) // Труды Зоологического института Азербайджанского филиала АН СССР. 1938. Т. 8. С. 135–154.
29. Богачёв А.В. Обзор видов сем. Tenebrionidae Кавказа и сопредельных стран // Бюллетень государственного музея Грузии. 1938. Т. 9. С. 118–127.
30. Богачёв А.В. Фауна бинагадинских кировых пластов Coleoptera // Известия Азербайджанского филиала АН СССР. 1939. Вып. 1–2. С. 135–141.
31. Богачёв А.В. Фауна Бинагадинских Кировых пластов. Жуки – Coleoptera // Труды естественно-

исторического музея АН АзССР. 1948. Вып. 1–2. С. 137–160.
32. Semenov Tian-Shanskij A., Bogatshev A. Supplément à la Révision du genre *Blaps* F. (Coleoptera, Tenebrionidae) de G. Seidlitz, 1893 // Festschrift zum 60. Geburtstage von Professor Dr. Embrik Strand. Riga: Izdevnieciba "Latvija", 1936. Vol. 1. P. 553–568.
33. Kaszab Z. Revision der Tenebrioniden – Tribus Platyscelini (Coleoptera, Tenebrionidae) // Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft. 1940. Bd. 30. H. 1. S. 119–235; H. 3. S. 896–1004.
34. Kaszab Z. Beiträge zur Kenntnis der Tenebrioniden Fauna Kleinasiens // Folia entomologica Hungarica. 1938. Vol. 5, No. 1–4. P. 2–7.
35. Kaszab Z. Vasvári Miklós kisázsiai gyüjtöútjainak állattani eredményei II. Gyászbogarak (Tenebrionidae). [Zoologische Ergebnisse der Ersten (VI–X. 1936) und zweiten (V–VIII. 1937) Forschungsreise N. Vasvári's in Kleinasien. II. Schwarzkäfer (Tenebrionidae)] // Matematikai és természettudományi értesítő. 1939. Vol. 58. P. 578–590.
36. Antoine M. Notes d'entomologie marocaine. XXVI. Le genre Sabularius Esc. // Bulletin de la Société des Sciences Naturelles du Maroc. 1937. Vol. 17. P. 174–181.
37. Antoine M. Notes d'entomologie Marocaine XLIV. Matériaux pour l'étude des Helopinae du Maroc (Col. Tenebrionides) // Bulletin de la Société des Sciences Naturelles du Maroc. [1945–1947] 1949. Vol. 25–27. P. 123–162.
38. Gebien H. Pars. 15, 22 (1910), pars. 28, 37 (1911): Tenebrionidae, Trictenotomidae // Coleopterorum Catalogus auspiciis et auxilio W. Junk editus a S. Schenkling. Berlin: W. Junk, 1910–1911. Vol. 18. P. 1–740.
39. Gebien H. Katalog der Tenebrioniden (Col. Heteromera) Teil. 1 // Pubblicazioni del Museo Entomologico "Pietro Rossi" Duino. 1937. Vol. 2. P. 505–883.
40. Gebien H. Katalog der Tenebrioniden. Teil. 2 // Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft. 1938. Bd. 28. P. 283–314 (402–433), p. 397–428 (434–465).
41. Gebien H. Katalog der Tenebrioniden. Teil. 2 // Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft. 1939. Bd. 29. P. 443–474 (466–497), p. 739–770 (498–529).
42. Gebien H. Katalog der Tenebrioniden. Teil. 2 // Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft. 1940. Bd. 30. P. 405–436 (530–561), p. 755–786 (562–593), p. 1061–1092 (594–625).
43. Gebien H. Katalog der Tenebrioniden. Teil. 2 // Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft. 1941. Bd. 31. P. 331–362 (626–657), p. 803–834 (658–689), p. 1131–1146 (690–705).
44. Gebien H. Katalog der Tenebrioniden. Teil. 2, 3 // Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft. 1942. Bd. 32. P. 308–346 (706–744), p. 729–760 (745–777).
45. Gebien H. Katalog der Tenebrioniden. Teil. 3 // Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft. 1943. Bd. 33. P. 399–430 (778–809), p. 895–926 (810–841).
46. Papp Ch.S., Seeno T.N. Zoltán Kaszab. A Personal Tribute on the Occasion of his 65th Birthday // Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey Tutzing bei München. 1981. Vol. 29. P. 1–73.
47. Kaszab Z. Neue Leptodes-Arten aus Asien, nebst einer Revision der Leptodini (Coleoptera, Tenebrionidae) // Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae. 1959. Vol. 4. P. 349–368.
48. Kaszab Z. Revision der Tenebrioniden-Gattung Microdera Eschsch. (Coleoptera) // Acta Zoologica Academiae Scientarum Hungaricae. 1966. Vol. 12. P. 279–305.
49. Kaszab Z. Die Arten der Gattung *Philhammus* Fairm. (Coleoptera, Tenebrionidae) // Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici. 1967. Vol. 59. P. 291–296.
50. Kaszab Z. Revision der asiatischen Arthrodosis-artigen Erodiini (Coleoptera: Tenebrionidae) // Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae. 1979. Vol. 25. P. 69–119, 1 pl.
51. Kaszab Z. The 3rd Danish Expedition to Central Asia. Zoological Results 24. Ergänzungen zur Tenebrioniden (Insecta). Aufarbeitung von Dr. E. Gridelli der 3. Dänischen Zentralasiatischen Expedition // Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening i København. [1958] 1959. Vol. 120. P. 237–255.
52. Kaszab Z. Die Tenebrioniden Afghanistans, auf Grund der Ergebnisse der Sammelreise des Herrn J. Klapperich in den Jahren 1952/53 (Col.) // Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey. 1959. Vol. 10. P. 321–404, 10 pls.
53. Kaszab Z. Die Tenebrioniden Afghanistans, auf Grund der Ergebnisse der Sammelreise des Herrn J. Klapperich in den Jahren 1952/53 (Col.). 1. Fortsetzung und Schluss // Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey. 1960. Vol. 11. P. 1–179.
54. Kaszab Z. Ergebnisse der Deutschen Afghanistan-Expedition 1956 der Landessamlungen für Naturkunde Karlsruhe. Tenebrionidae (Coleoptera) // Beiträge zur Naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland. 1961. Vol. 19. P. 235–238.
55. Kaszab Z. Beiträge zur Kenntnis der Fauna Afghanistans (Sammelergebniss von O. Jakeš 1963–64, D. Povolný & Fr. Tenora 1966, J. Šimek 1965–66, D. Povolný, J. Geiser, Z. Šebek & Fr. Tenora 1967) Tenebrionidae, Col. // Časopis Moravkého Musea, Vědy přírodní 53, Supplementum. 1968. 7–124, 4 pls.
56. Kaszab Z. Beiträge zur Kenntnis der Fauna Afghanistans (Sammelergebniss von O. Jakeš 1963–64, D. Povolný & Fr. Tenora 1966, J. Šimek 1965–66, D. Povolný, J. Geiser, Z. Šebek & Fr. Tenora 1967). Tenebrionidae, Col. // Časopis Moravkého Musea, Vědy přírodní 54, Supplementum. 1970. 5–182, 23 pls.
57. Kaszab Z. Insects of Saudi Arabia. Coleoptera: Fam. Tenebrionidae // Fauna of Saudi Arabia. 1979. Vol. 1. P. 257–288.
58. Kaszab Z. Insects of Saudi Arabia. Coleoptera: Fam. Tenebrionidae (Part 2) Zusammenfassung der bis jetzt bekannt gewordenen Tenebrioniden (First part) // Fauna of Saudi Arabia. 1981. Vol. 3. P. 276–401.
59. Kaszab Z. Insects of Saudi Arabia. Coleoptera: Fam. Tenebrionidae (Part 2) Zusammenfassung der bis jetzt bekanntgewordenen Tenebrioniden (Second part) // Fauna of Saudi Arabia. 1982. Vol. 4. P. 124–243.
60. Kaszab Z. Ergebnisse der Albanien-Expedition 1961 des Deutschen Entomologischen Institutes 70. Beitrag // Beiträge zur Entomologie. 1967. Vol. 17, No. 3/4. P. 547–571.

61. Español F. Los *Probaticus* de Espana (Col. Tenebrionidae) // Eos. 1956. Vol. 32. P. 83–123.
62. Español F. Los Cylindronotini de la Peninsula Ibérica (Col. Tenebrionidae) // Eos. 1961. Vol. 37. P. 135–160.
63. Español F. Los *Blaps* de la Península Ibérica (Col. Tenebrionidae) // Eos. 1961. Vol. 37. P. 399–414.
64. Español F. Revision de los *Phylan* ibéricos (Col. Tenebrionidae) // Eos. 1945. Vol. 21. P. 297–357, pl. xiii.
65. Español F. Revisión del género *Micrositus* (Col. Tenebrionidae) // Trabajos del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona, Nueva Seria. Zoológica. 1947. Vol. 1. P. 5–60.
66. Español F. Los *Colpotus* del Mediterraneo Occidental (Col. Tenebrionidae) // Eos. 1953. Vol. 29. P. 123–142.
67. Kühnelt W. Ergebnisse der österreichischen Iran-Expedition 1949/50. Die Tenebrioniden Irans // Sitzungsberichte der österreichischen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse. 1957. Bd. 166. H. 2. S. 65–102.
68. Kühnelt W. Catalogus faunae Graeciae. Pars I. Tenebrionidae. Athènes: To VOUNO, 1965. 60 p.
69. Schawaller W. Tenebrionidae aus dem Vorderen Orient I (Insecta, Coleoptera). Tenebrionidae from the Middle East I (Insecta, Coleoptera) // Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde Serie A (Biologie). 1982. P. 1-14
70. Ferrer J., Soldati L. Contribution à l'étude des Tenebrionidae de Turquie (Insecta, Coleoptera) // Entomofauna. 1999. Vol. 20. P. 53–92.
71. Богачёв А.В. Новый род жуков-чернотелок из Таджикистана *Allotadzhikistania*, gen. nov. (Tenebrionidae, Pimeliini) // Доклады Академии наук Таджикской ССР. 1960. Т. 3, вып. 1. С. 43–46.
72. Богачёв А.В. Новый своеобразный род жуков-чернотелок, найденных в Таджикистане – *Tadzhikistania*, gen. nov. (Coleoptera, Tenebrionidae) // Доклады Академии наук Таджикской ССР. 1960. Т. 3, вып. 3. С. 35–37.
73. Богачёв А.В. Жуки-чернотелки (Tenebrionidae) Средней Азии и Казахстана. Автореф. дис. ... доктора биол. наук. Душанбе: Изд-во АН Таджикской ССР, 1965. 38 с.
74. Скопин Н.Г. Материалы по фауне и экологии чернотелок (Col., Tenebr.) юго-восточного Казахстана // Труды научно-исследовательского института защиты растений. 1961. Вып. 6. С. 192–208.
75. Скопин Н.Г. Материалы по фауне чернотелок Мангышлака и северо-западного Устюрта // Труды научно-исследовательского института защиты растений. 1964. Вып. 8. С. 277–297.
76. Скопин Н.Г. Жуки-чернотелки южного Казахстана и их хозяйственное значение // Труды казахского научно-исследовательского института защиты растений. 1968. Вып. 10. С. 73–114.
77. Рихтер В.А., Коротяев Б.А. Памяти Г. С. Медведева (1931–2009) // Энтомологическое обозрение. 2010. Т. 89, вып. 4. С. 917–929.
78. Медведев Г.С. Типы ротовых аппаратов чернотелок (Coleoptera, Tenebrionidae) Туркмении // Зоологический журнал. 1959. Т. 38, вып. 8. С. 1214–1229.
79. Медведев Г.С. Типы эколого-морфологических приспособлений чернотелок (Coleoptera, Tenebrionidae) Туркмении. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л.: Наука, 1961. 15 с.
80. Медведев Г.С. Типы адаптаций строения ног пустынных чернотелок (Coleoptera, Tenebrionidae) // Энтомологическое обозрение. 1965. Т. 44, вып. 4. С. 803–826.
81. Медведев Г.С. Эколого-морфологические типы жуков-чернотелок (Coleoptera, Tenebrionidae) Средней Азии // Фауна и экология насекомых Средней Азии. Душанбе: Ирфон, 1970. С. 26–44.
82. Медведев Г.С., Непесова М.Г. Определитель жуков-чернотелок Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1985. 180 с.
83. Абдурахманов Г.М., Медведев Г.С. Каталог жуков-чернотелок Кавказа. Махачкала: ДГПУ, 1994. 212 с.
84. Ангелов П.А., Медведев Г.С. Жуки-чернотелки (Coleoptera, Tenebrionidae) Болгарии // Энтомологическое обозрение. 1981. Т. 60, вып. 2. С. 302–315.
85. Медведев Г.С. Эволюция и система жуков-чернотелок трибы Blaptini (Coleoptera, Tenebrionidae) // Чтения памяти Н.А. Холодковского. Вып. 53. СПб.: ЗИН РАН, 2001. 332 с.
86. Medvedev G.S. On connections of the sand desert faunas of Tenebrionidae (Coleoptera) of Middle Asia, Iran and Afghanistan // Contributions to systematics and biology of beetles. Papers celebrating the 80th birthday of Igor Konstantinovich Lopatin. Sofia – Moscow: Pensoft, 2005. P. 299–314.
87. Егоров Л.В. Новые виды жуков-чернотелок рода *Oodescelis* Motsch. (Coleoptera, Tenebrionidae) // Энтомологическое обозрение. 1987. Т. 66. Вып. 4. С. 800–802.
88. Егоров Л.В. Обзор жуков-чернотелок рода *Platyscelis* Latr. (Coleoptera, Tenebrionidae) фауны СССР // Энтомологическое обозрение. 1989. Т. 68. Вып. 2. С. 336–352.
89. Егоров Л.В. К систематике трибы Platyscelidini (Coleoptera, Tenebrionidae) // Энтомологическое обозрение. 1990. Т. 69. Вып. 2. С. 401–412.
90. Егоров Л.В. Новые виды чернотелок рода Bioramix Bat. (Coleoptera, Tenebrionidae) // Труды Зоологического института АН СССР. Т. 211. Проблемы систематики жесткокрылых насекомых. Л.: ЗИН АН СССР, 1990. С. 117–134.
91. Егоров Л.В. О системе жуков-чернотелок трибы Platyscelidini (Coleoptera, Tenebrionidae) мировой фауны // Энтомологическое обозрение. 2004. Т. 83, вып. 3. С. 581–613, 765–766.
92. Егоров Л.В. Обзор жуков-чернотелок рода *Trichomyatis* Schuster, 1931 (Coleoptera: Tenebrionidae: Platyscelidini) // Труды Русского энтомологического общества. Т. 77. СПб., 2006. С. 85–93.
93. Egorov L.V. About composition of the genus *Myatis* Bates, 1879 (Coleoptera, Tenebrionidae, Platyscelidini) // Кавказский энтомологический бюллетень. 2006. Т. 2, вып. 1. С. 73–78.
94. Penrith M.L. Revision of the Zophosini (Coleoptera: Tenebrionidae). Part 10. Key to the subgenera, supplement, evolution and biogeography of the tribe and catalogue // Cimbebasia. Ser. A. 1986. Vol. 6, No. 10. P. 418–502.

95. Крыжановский О.Л., Непесова М.Г. Опыт реконструкции генезиса пустынной фауны чернотелок Туркменистана // Известия Академии наук Туркменской ССР. Серия биологических наук. 1990. Вып. 4. С. 3–9.
96. Абдурахманов Г.М. Состав и распределение жесткокрылых восточной части Большого Кавказа. Махачкала: Дагестанское книжное изд-во, 1981. 269 с.
97. Абдурахманов Г.М. О связях фаун жесткокрылых (Coleoptera) аридных районов восточной части Большого Кавказа и Средней Азии // Энтомологическое обозрение. 1983. Т. 62, вып. 3. С. 481–497.
98. Абдурахманов Г.М. Причины различий состава горной энтомофауны восточной и западной частей Большого Кавказа // Доклады АН СССР. 1984. Т. 274, N1. С. 244–247.
99. Абдурахманов Г.М. 1988. Восточный Кавказ глазами энтомолога. Махачкала: Дагестанское книжное изд-во. 136 с.
100. Абдурахманов Г.М., Исмайлов Ш.И., Лобанов А.Л. Новый подход к проблеме объективного зоогеографического районирования. Махачкала: Дагпедуниверситет, 1995. 325 с.
101. Pisano P., Leo P. Helopinae (Coleoptera Tenebrionidae) di Sardegna: zoogeografia e filogenesi // Lavori della Società italiana di Biogeografia (N. S.). 1983. Vol. 8. P. 691–714.
102. Fattorini S., Leo P., Salvati L. Biogeographical observations of the darkling beetles of the Aegean Islands (Coleoptera, Tenebrionidae) // Fragmenta Entomologica. 1999. Vol. 31, No. 2. P. 339–375.
103. Ferrer J. Análisis cladístico de la tribu Pedinini (Coleoptera, Tenebrionidae) de la Península Ibérica, descripción de un nuevo género y comentarios sobre el género *Psammoardoinellus* Leo, 1981 // Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.). 2013. No. 53. P. 31–55.
104. Ferrer J. Nuevos *Eumicrositus* Español, 1947 de la Península Ibérica y notas sobre el complejo supraespecífico de *E. ulissiponensis* (Germar, 1824) (Coleoptera, Tenebrionidae, Pedinini) // Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.). 2014. No. 54. P. 127–144.
105. Ferrer J. El género *Dendarophylan* Español, 1947 (Coleoptera, Tenebrionidae, Pedinini) // Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.). 2015. No. 56. P. 61–72.
106. Ferrer J., Iwan D. Revisión del género *Heliopates* Dejean, 1834 (Coleoptera, Tenebrionidae). I: Las especies de la Península Ibérica, Baleares y Sicilia // Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.). 2012. No. 50. P. 115–147.
107. Leo P., Liberto A. Un nuovo genere e una nuova specie di Melambiina dell'Oman (Coleoptera, Tenebrionidae) // Fragmenta entomologica, Roma. 2011. Vol. 43, No. 2. P. 157–166.
108. Ferrer J. Nuevas especies y claves de las *Pimelia* Franco-Ibéricas (Coleoptera, Tenebrionidae) y notas sobre *Pimelia* (*Amblyptera*) de Marruecos // Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.). 2012. No. 50. P. 219–253.
109. Lillig M. Revision des Subgenus *Symphoxycara* Koch, 1943 der Gattung *Oxycara* Solier, 1835 (Coleoptera, Tenebrionidae, Tentyriini) // Coleoptera. 2001. Vol. 5. P. 363–389.
110. Lillig M. Nomenclatural changes and notes on the distribution of some species of the genus *Adesmia* Fischer von Waldheim, 1822 from the Middle East (Coleoptera: Tenebrionidae, Pimeliinae) // Entomologische Zeitschrift. 2005. Vol. 115, No. 5. P. 233–235.
111. Lillig M. Two new species of the genus *Erodius* Fabricius, 1775 from Oman and Syria (Coleoptera, Tenebrionidae, Pimeliinae) // Zoology in the Middle East. 2009. Vol. 48. P. 75–80.
112. Lillig M., Pavlíček T. *Astorthocnemis becvarorum*, a New Genus and a New Species from the Middle East (Coleoptera: Tenebrionidae, Pimeliinae, Platyopini) // Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins. 2002. Vol. 27, No. 3/4. P. 97–104.
113. Ferrer J., Whitehead P. The genus *Xanthomus* Mulsant, 1854 (Coleoptera: Tenebrionidae), its evolutionary history and conservation significance // Annales Zoologici. 2002. T. 52, No. 3. P. 383–401.
114. Набоженко М.В. О системе трибы Helopini и обзор жуков-чернотелок родов *Nalassus* Mulsant и *Odocnemis* Allard (Coleoptera, Tenebrionidae) Европейской части СНГ и Кавказа // Энтомологическое обозрение. 2001. Т. 80, вып. 3. С. 627–668.
115. Набоженко М.В. Ревизия рода *Catomus* Allard, 1876 и сближаемых с ним родов (Coleoptera, Tenebrionidae) фауны Кавказа, Средней Азии и Китая // Энтомологическое обозрение. 2006. Т. 85. Вып. 4. С. 798–857.
116. Nabozhenko M.V., Chang H., Xu Li, Pu H., Jia S. A new species and a new genus of comb-clawed beetles (Coleoptera: Tenebrionidae: Alleculinae) from Lower Cretaceous of Yixian (China, Laoning) // Paleontological Journal. 2015. Vol. 49, No. 13. P. 1420–1423.
117. Nabozhenko M.V. Taxonomic notes on the genera *Hedyphanes* Fischer von Waldheim, 1820 and *Entomogonus* Solier, 1848 (Coleoptera: Tenebrionidae) of Turkey // Journal of Insect Biodiversity. 2013. Vol. 1, No. 8. P. 1–9.
118. Nabozhenko M.V., Lillig M. A new subgenus and species of the genus *Hedyphanes* Fischer von Waldheim, 1820 (Coleoptera: Tenebrionidae: Helopini) from Israel and Egypt // Zootaxa. 2013. Vol. 3641, No. 2. P. 188–192.
119. Набоженко М.В. Новый род жуков-чернотелок трибы Helopini (Coleoptera, Tenebrionidae) // Вестник зоологии. 2002. Т. 36, N2. С. 41–46.
120. Набоженко М.В., Кескин Б. Новый род и вид жуков-чернотелок трибы Helopini (Coleoptera: Tenebrionidae) из Турции // Энтомологическое обозрение. 2010. Т. 89, вып. 4. С. 840–844.
121. Keskin B., Nabozhenko M.V. *Idahelops alpagutae* (Coleoptera: Tenebrionidae: Helopini): a new genus and species from the Aegean region of Turkey // Zootaxa. 2012. Vol. 3207. P. 63–67.
122. Keskin B., Nabozhenko M. The new genus *Tauro-helops* (Coleoptera: Tenebrionidae) from Anatolia, Turkey // The Coleopterists Bulletin. 2015. Vol. 69, No. 4. P. 83–92.
123. Leo P., Liberto A. Un nuovo genere di Helopini della Grecia (Coleoptera, Tenebrionidae) // Fragmenta Entomologica. 2003. Vol. 34, No. 2. P. 299–309.
124. Viñolas A., Cartagena M.C. Fauna de Tenebrionidae de la Peninsula Ibérica y Baleares. Volume 1. Lagriinae y

Pimeliinae (Coleoptera). Barcelona: Argania Editio, 2005. 428 p.
125. Aliquò V., Rastelli M., Rastelli S., Soldati F. Coleotteri Tenebrionidi d'Italia – Darkling Beetles of Italy. Piccole Faune II. CD-Rom. Museo Civico di Storia Naturale di Carmagnola (Torino), Associazione Naturalistica Piemontese (Torino), Progetto Biodiversità, Comitato Parchi (Roma). 2007.
126. Soldati F. Fauna of France and Corsica. Coleoptera Tenebrionidae (Alleculinae excluded). Systematic Catalogue and Atlas. [Catalogue systématique et Atlas (édition bilingue)] // Mémoires de la Société Linnéenne de Bordeaux. Tome 6. Bordeaux, 2007. 186 p., 165 cartes.
127. Lillig M., Borg Barthet H., Mifsud D. An identification and informative guide to the Tenebrionidae of Malta (Coleoptera) // Bulletin of the Entomological Society of Malta. 2012. Vol. 5. P. 121–160.
128. Lillig M., Pavlíček T. The darkling beetles of the Sinai Pensinsula (Coleoptera: Tenebrionidae excl. Lagriinae et Alleculinae) // Zoology in the Middle East. 2003. Supplementum. P. 1–87.
129. Schawaller W. Order Coleoptera, family Tenebrionidae (with the exception of the subfamily Alleculinae) // Arthropod fauna of the UAE. 2010. Vol. 3. P. 253–278.
130. Soldati L. The darkling beetles (Coleoptera: Tenebrionidae) of Qatar. Warszawa: Natura optima dux Foundation, 2009. 120 p.
131. Tezcan S., Karsavuran Yu., Pehlıvan E., Keskin B., Ferrer J. Contributions to the knowledge of the Tenebrionidae (Coleoptera) from Turkey. Part I. Lagriinae, Pimeliinae, Bolitophaginae, Diaperinae // Türkiye Entomoloji Dergisi. 2004. Vol. 28. P. 99–114.
132. Tezcan S., Karsavuran Yu., Pehlıvan E., Keskin B., Ferrer J. Contributions to the knowledge of the Tenebrionidae (Coleoptera) from Turkey. Part II. Opatrinae, Tenebrioninae, Adeliinae // Türkiye Entomoloji Dergisi. 2004. Vol. 28. P. 163–180.
133. Kamiński M.J. Catalogue of the World Melambiina (Coleoptera: Tenebrionidae: Pedinini) // Annales Zoologici. 2011. Vol. 61. P. 281–333.
134. Iwan D., Ferrer J., Raś M. Catalogue of the World Gonocephalum Solier, 1834 (Coleoptera, Tenebrionidae, Opatrini). Part 1. List of the species and subspecies // Annales Zoologici. 2010. Vol. 60, No. 2. P. 245–304.
135. Iwan D., Ferrer J., Raś M. Catalogue of the World Gonocephalum Solier, 1834 (Coleoptera, Tenebrionidae, Opatrini). Part 1. List of the species and subspecies // Annales Zoologici. 2011. Vol. 61, No. 2. P. 259–276.
136. Абдурахманов Г.М., Набоженко М.В. Реликтовые и эндемичные элементы в фауне жуков-чернотелок (Coleoptera, Tenebrionidae) Большого Кавказа // Юг России: экология, развитие. 2009. Т. 4, N2. С. 6–14.
137. Абдурахманов Г.М., Набоженко М.В. Новые данные по составу, особенностям географического распространения и вероятным путям формирования фауны жуков-чернотелок (Coleoptera: Tenebrionidae) прикаспийских и островных каспийских экосистем. Сообщение 1 // Юг России: экология, развитие. 2014. Т. 9, N1. С. 30–60. DOI: 10.18470/1992-1098-2014-1-30-60.
138. Абдурахманов Г.М., Набоженко М.В. О фауногенезе жуков-чернотелок (Coleoptera: Tenebrionidae) Средней Азии // Юг России: экология, развитие. 2016. Т. 11, N2. С. 170–177. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-2-170-177.
139. Замотайлов А.С., Орлов В.Н., Набоженко М.В., Охрименко Н.В., Хачиков Э.А., Шаповалов М.И., Шохин И.В. Основные пути формирования энтомофаунистических комплексов Северо-Западного Кавказа (на материале по жесткокрылым насекомым – Insecta, Coleoptera) // Энтомологическое обозрение. 2010. Т. 89, вып. 1. С. 178–218.
140. Набоженко М.В., Шохин И.В., Абдурахманов Г.М., Клычева А.Н., Марахонич А.В., Олейник Д.И. Основные закономерности распределения и генезис псаммофильных жесткокрылых понто-каспийского региона на примере Tenebrionidae и Scarabaeoidea (Insecta: Coleoptera) // Юг России: экология, развитие. 2012. Т. 7, N1. С. 110–126. DOI: 10.18470/1992-1098-2012-1-110-126.
141. Kirejtshuk A.G., Merkl O., Kernegger F. A new species of the genus *Pentaphyllus* Dejean, 1821 (Coleoptera, Tenebrionidae, Diaperinae) from the Baltic amber and checklist of the fossil Tenebrionidae // Zoosystematica Rossica. 2008. Vol. 17. P. 131–137.
142. Kirejtshuk A.G., Nabozhenko M.V., Nel A. New genus and species of the tribe Opatrini (Coleoptera, Tenebrionidae, Tenebrioninae) from the Lowermost Eocene amber of Paris basin // Proceedings of the Zoological Institute RAS. 2010. Vol. 314. P. 191–196.
143. Nabozhenko M.V., Kirejtshuk A.G. *Cryptohelops menaticus* – a new genus and species of the tribe Helopini (Coleoptera: Tenebrionidae) from the Palaeocene of Menat (France) // Comptes Rendus Palevol. 2014. Vol. 13. P. 65–71.
144. Nabozhenko M.V., Perkovsky E.E., Chernei L.S. A new species of the genus *Nalassus* Mulsant (Coleoptera: Tenebrionidae: Helopini) from the Baltic amber // Paleontological Journal. 2016. Vol. 50, No. 9. P. 1–6.
145. Chang H.L., Nabozhenko M., Pu H.Y., Xu L., Jia S.H., Li T.R. First record of fossil comb-clawed beetles of the tribe Cteniopodini (Insecta: Coleoptera: Tenebrionidae) from the Jehol Biota (Yixian formation of China), Lower Cretaceous // Cretaceous Research. 2016. Vol. 57. P. 289–293.
146. Condamine F.L., Soldati L., Clamens A.-L., Rasplus J.-Y., Kergoat G. J. Diversification patterns and processes of wingless endemic insects in the Mediterranean Basin: historical biogeography of the genus *Blaps* (Coleoptera: Tenebrionidae) // Journal of Biogeography. 2013. Vol. 40, iss. 10. P. 1899–1913.
147. Набоженко М.В. Жуки-чернотелки родов *Ectromopsis* Allard, 1876 и *Xanthomus* Mulsant, 1854 (Coleoptera: Tenebrionidae) – представители супралиторальных фаун древних и современных морских бассейнов // Фундаментальные проблемы энтомологии в XXI веке. Материалы международной научной конференции, Санкт-Петербург, 16–20 мая 2011. СПб.: СПбГУ, 2011. С. 111.
148. Iwan D., Mattews E. *Scleropatroides* Löbl and Merkl (Coleoptera: Tenebrionidae: Opatrini) discovered in Australia, with description of a new species and discussion of related genera // The Coleopterists Bulletin. 2015. Vol. 69, No. 4. P. 115–121.

149. Nabozhenko M.V. A review of the genus *Nalassus* Mulsant, 1854 (Coleoptera: Tenebrionidae: Helopini) of China with new concept of the distribution of the genus // Caucasian Entomological Bulletin. 2012. Vol. 8, Iss. 1. P. 33–36.
150. Alpagut Keskin N., Nabozhenko M., Şendoğan D., Keskin B. Molecular and morphological evidence for two well supported *Nalassus* (Coleoptera, Tenebrionidae) lineages from Turkey // Abstracts of the International Congress on the Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Regions (13th ICZEGAR, 7–11 October 2015, Irakleio, Crete, Greece). Irakleio: Hellenic Zoological Society, 2015. P. 56.
151. Медведев Г.С. Таксономическое значение антенальных сенсилл жуков-чернотелок (Coleoptera, Tenebrionidae) // Труды Всесоюзного энтомологического общества. Т. 58. Морфологические основы систематики насекомых. Ленинград: Наука, 1977. С. 61–86.
152. Popov N.P., Shcherba I.G. Stolyarov A.S. Lithological-Paleogeographic maps of Paratethys. Moscow – Frankfurt am Main: Paleontological Institute RAS – Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, 2004. 51 pl.
153. Akkiraz M.S., Akgün F., Utescher T., Wilde V., Bruch A.A., Mosbrugger V., Üçbaş S.D. Palaeoflora and climate of Lignite-bearing Lower−Middle Miocene sediments in the Seyitömer and Tunçbilek sub-basins, Kütahya Province, Northwest Turkey // Turkish Journal of Earth Sciences. 2012. Vol. 21. P. 213–235.

REFERENCES

1. Kergoat G.L., Bouchard P., Clamens A.L., Abbate J.L., Jourdan H., Jabbour-Zahab R., Genson G., Soldati L., Condamine F.L. Cretaceous environmental changes led to high extinction rates in a hyperdiverse beetle family. BMC Evolutionary Biology. 2014, vol. 14, pp. 1–13.
2. Nabozhenko M.V., Lebedeva N.V., Nabozhenko S.V., Lebedev V.D. The taxocene of lichen-feeding darkling Beetles (Coleoptera, Tenebrionidae: Helopini) in a forest-steppe ecotone. *Entomological Review.* 2016, vol. 96, no. 1, pp. 101–113. DOI: 10.1134/S0013873816010115
3. Abdurakhmanov G.M., Nabozhenko M.V. *Opredelitel' i katalog zhukov-chernotelok (Coleoptera: Tenebrionidae s. str.) Kavkaza i yuga evropeyskoy chasti Rossii* [Keys and catalogue to darkling beetles (Coleoptera: Tenebrionidae s. str.) of the Caucasus and South of European part of Russia]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2011, 361 p. (In Russian).
4. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 5. Tenebrionoidea. Stenstrup: Apollo books, 2008. 670 p.
5. Abdurakhmanov G.M., Shokhin I.V., Teymurov A.A., Abdurakhmanov A.G., Gadzhiev A.A., Daudova M.G., Magomedova M.Z., Ivanushenko Yu.Yu. The use of the elements of morphoecological adaptations of organisms to the environment under paleogeographic reconstructions of biotas of Tetiysky desertsteppe region (building schemes of historical formation of flora and fauna). *South of Russia: ecology, development*. 2016, vol. 11, no. 2, pp. 9–31. (In Russian). DOI: 10.18470/1992-1098-2016-2-9-31
6. Motschulsky V. Die Coleopterologischen Verhaeltnisse und die Käfer Russlands, von Victor V. Motschulsky. Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. 1845, vol. 18, no. 3, pp. 1–141.
7. Kryzhanovsky O.L. *Sostav i proiskhozhdenie nazemnoy fauny Sredney Azii (glavnym obrazom na materiale po zhestkokrylym nasekomym)* [Composition and origin of terrestrial fauna of Middle Asia (based on material of beetles)]. Moscow – Leningrad, Nauka Publ., 1965, 419 p. (In Russian).
8. Ménétriés E. 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. 1832. xxxiii + 272 + iv + (1).
9. Ménétriés E. Descriptions des Insectes recueillis par feu M. Lehmann. Mémories de l'Academie Imperiale des Sciences de St.-Pètersbourg, Sixième série. 1848–1849. 1848 [II], T. 8, pt. 2, livr. 1/2. P. 17–66. 1849 [XI]. T. 8, pt. 2, livr. 4. P. 217–328.
10. Ménétriés E. Insecten, gesammelt in der Gegend von Nachitschevan und im nördlichen Persien. Besstimmt von Dr. Ménétriés (1850). Nouvelles Mémoires de la Société Impérial des Naturalistes de Moscou. 1860, t. 12, pp. 247–248.
11. Kryzhanovky O.L. E.F. Ménétriés (1801–1861). *Trudy Zoologicheskogo instituta RAN. T. 292. Otechestvennye zoologi* [Proceedings of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences. Vol. 292. The domestic zoologists]. St. Petersburg, Zoological Institute RAS Publ., 2002, pp. 6–11. (In Russian).
12. Kraatz G. Revision der Tenebrinoiden der alten Welt aus Lacordaire's Gruppen der Erodiides, Tentyriides, Akisides, Piméliides, und der europaischen Zophos is-Arten. Berlin, 1865, 393 p.
13. Heyden L. von, Reitter E., Weise J. Catalogus Coleopterorum Europae et Caucasi. Editio tertia. Berlin, Libraria Nicolai, 1883, 228 p.
14. Heyden L. von, Reitter E., Weise J. Catalogus Coleopterorum Europae, Caucasi et Armeniae rossicae. Mödling, E. Reitter, 1891, 420 p.
15. Heyden L., Reitter E., Weise J. Catalogus Coleopterorum Europae, Caucasi et Armeniae Rossicae. Editio secunda. Berlin, Paskau, Caen, 1906, 4 p. + 774 columns.
16. Schuster A. Monographie der Coleopterengattung Laena Latreille. Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. 1916, vol. 66, pp. 495–629.
17. Gridelli E. Catalogo regionato delle species della famiglia Tenebrionidae a me nota dell'Afghanistan (Coleoptera). Atti del Museo Civico di Storia Naturale Trieste. 1954, vol. 19, pp. 169–292.
18. Gridelli E. Tenebrionidae. *In:* Porta A. Fauna Coleopterorum italica. Supplementum II. Sanremo, Soc. An. G. Gandolfi, 1949, 386 p.
19. Semenov A.P. Diagnoses coleopterorum novorum ex Asia centrali et orientali. Horae Societatis Entomologicae Rossicae. 1891, vol. 25, pp. 262–382.

20. Semenov A.P. Symbolae ad cognitionem pimeliidarum. I–III. Horae Societatis Entomologicae Rossicae. 1893, vol. 27, pp. 249–264.
21. Semenov-Tyan-Shansky A.P. *Predely i zoogeograficheskie podrazdeleniya Palearkticheskoy oblasti dlya nazemnykh sukhoputnykh zhivotnykh na osnovanii geograficheskogo raspredeleniya zhestkokrylykh nasekomykh (s kartoy)* [Limits and zoogeographic division of Palaearctic Region for terrestrial land animals on the basis of geographical distribution of Coleoptera (with map)]. Moscow – Leningrad, Academy of Science of USSR Publ., 1936, 15 p. (In Russian).
22. Bogdanov-Katjkov N.N. Tentyriinae de la collection V.I. Motschulsky (Coleoptera, Tenebrionidae). Izvestiya Imperatorskoy Akademii Nauk. Ser. 7. 1915, vol. 19, no. 7, pp. 598–610.
23. Kryzhanovky O.L. G.G. Jakobson (1871–1926). *Trudy Zoologicheskogo instituta RAN. T. 292. Otechestvennye zoologi* [Proceedings of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences. Vol. 292. The domestic zoologists]. St. Petersburg, Zoological Institute RAS Publ., 2002, pp. 12–17.
24. Jakobson G.G. *Zhuki Rossii i Zapadnoy Evropy. Rukovodstvo k opredeleniyu zhukov* [Beetles of Russia and Western Europe. Guide to the determination of beetles.]. Petrograd, A.F. Devrien Publishing House, 1905–1916, 1024 p. (In Russian).
25. Reichardt A.I. *Zhuki-chernotelki triby Opatrini Palearkticheskoy oblasti* [Darkling beetles of the tribe Opatrini of the Palaearctic region]. Moscow – Leningrad, Academy of Sciences of the USSR Publ., 1936, 224 p. (In Russian).
26. Bogatshev A.V. Materials to the knowledge of the beetles fauna of Apsheron Peninsula. Trudy Azerbaydzhanskogo otdeleniya Zakavkazskogo filiala AN SSSR. 1934, vol. 7, pp. 14–71. (In Russian).
27. Bogatshev A.V. Relict elements in the eastern part of Azerbaijan SSR. Izvestiya Azerbaydzhanskogo filiala AN SSR., 1938, iss. 2, pp. 85–88. (In Russian).
28. Bogatshev A.V. List of species of beetles of the families Tenebrionidae and Scarabaeidae. (Collected in Nakhichevan ASSR in 1933). Trudy Zoologicheskogo instituta Azerbaydzhanskogo filiala AN SSSR. 1938, vol. 8, pp. 135–154. (In Russian).
29. Bogatshev A.V. Review of species of the family Tenebrionidae of the Caucasus and neighboring countries. Byulleten' gosudarstvennogo muzeya Gruzii. 1938, vol. 9, pp. 118–127. (In Russian).
30. Bogatshev A.V. Fauna of Binagadin bitumen stratums. Coleoptera. Izvestiya Azerbaydzhanskogo filiala AN SSSR. 1939, iss. 1–2, pp. 135–141. (In Russian).
31. Bogatshev A.V. Fauna of Binagadin bitumen stratums. Beetles – Coleoptera. Trudy estestvenno-istoricheskogo muzeya AN AzSSR. 1948, iss. 1–2, pp. 137–160. (In Russian).
32. Semenov Tian-Shanskij A., Bogatshev A. Supplément à la Révision du genre *Blaps* F. (Coleoptera, Tenebrionidae) de G. Seidlitz, 1893. *In:* Festschrift zum 60. Geburtstage von Professor Dr. Embrik Strand. Vol. 1. Riga, Izdevnieciba "Latvija", 1936, pp. 553–568.
33. Kaszab Z. Revision der Tenebrioniden – Tribus Platyscelini (Coleoptera, Tenebrionidae). Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft. 1940, Bd. 30, H. 1, S. 119–235; H. 3. S. 896–1004.
34. Kaszab Z. Beiträge zur Kenntnis der Tenebrioniden Fauna Kleinasiens. Folia entomologica Hungarica. 1938, vol. 5, no. 1–4, pp. 2–7.
35. Kaszab Z. Vasvári Miklós kisázsiai gyüjtöútjainak állatani eredményei II. Gyászbogarak (Tenebrionidae). [Zoologische Ergebnisse der Ersten (VI–X. 1936) und zweiten (V–VIII. 1937) Forschungsreise N. Vasvári's in Kleinasien. II. Schwarzkäfer (Tenebrionidae)]. Matematikai és természettudományi értesítő. 1939, vol. 58, pp. 578–590.
36. Antoine M. Notes d'entomologie marocaine. XXVI. Le genre Sabularius Esc. Bulletin de la Société des Sciences Naturelles du Maroc. 1937, vol. 17, pp. 174–181.
37. Antoine M. Notes d'entomologie Marocaine XLIV. Matériaux pour l'étude des Helopinae du Maroc (Col. Tenebrionides). Bulletin de la Société des Sciences Naturelles du Maroc. [1945–1947] 1949, vol. 25–27, pp. 123–162.
38. Gebien H. Pars. 15, 22 (1910), pars. 28, 37 (1911): Tenebrionidae, Trictenotomidae. *In:* Coleopterorum Catalogus auspiciis et auxilio W. Junk editus a S. Schenkling. Vol. 18. Berlin, W. Junk, 1910–1911, pp. 1–740.
39. Gebien H. Katalog der Tenebrioniden (Col. Heteromera) Teil. 1. Pubblicazioni del Museo Entomologico "Pietro Rossi" Duino. 1937, vol. 2, pp. 505–883.
40. Gebien H. Katalog der Tenebrioniden. Teil. 2. Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft. 1938, Bd. 28, pp. 283–314 (402–433), pp. 397–428 (434–465).
41. Gebien H. Katalog der Tenebrioniden. Teil. 2. Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft 1939, Bd. 29, pp. 443–474 (466–497), pp. 739–770 (498–529).
42. Gebien H. Katalog der Tenebrioniden. Teil. 2. Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft. 1940, Bd. 30, pp. 405–436 (530–561), pp. 755–786 (562–593), pp. 1061–1092 (594–625).
43. Gebien H. Katalog der Tenebrioniden. Teil. 2. Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft. 1941, Bd. 31, pp. 331–362 (626–657), pp. 803–834 (658–689), pp. 1131–1146 (690–705).
44. Gebien H. Katalog der Tenebrioniden. Teil. 2, 3. Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft. 1942, Bd. 32, pp. 308–346 (706–744), pp. 729–760 (745–777).
45. Gebien H. Katalog der Tenebrioniden. Teil. 3. Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft. 1943, Bd. 33, pp. 399–430 (778–809), pp. 895–926 (810–841).
46. Papp Ch.S., Seeno T.N. Zoltán Kaszab. A Personal Tribute on the Occasion of his 65th Birthday. Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey Tutzing bei München. 1981, vol. 29, pp. 1–73.
47. Kaszab Z. Neue Leptodes-Arten aus Asien, nebst einer Revision der Leptodini (Coleoptera, Tenebrionidae). Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae. 1959, vol. 4, pp. 349–368.
48. Kaszab Z. Revision der Tenebrioniden-Gattung Microdera Eschsch. (Coleoptera). Acta Zoologica Academiae Scientarum Hungaricae. 1966, vol. 12, pp. 279–305.
49. Kaszab Z. Die Arten der Gattung *Philhammus* Fairm. (Coleoptera, Tenebrionidae). Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici. 1967, vol. 59, pp. 291–296.

50. Kaszab Z. Revision der asiatischen Arthrodosis-artigen Erodiini (Coleoptera: Tenebrionidae). Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae. 1979, vol. 25, pp. 69–119, 1 pl.
51. Kaszab Z. The 3rd Danish Expedition to Central Asia. Zoological Results 24. Ergänzungen zur Tenebrioniden (Insecta). Aufarbeitung von Dr. E. Gridelli der 3. Dänischen Zentralasiatischen Expedition. Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening i København. [1958] 1959, vol. 120, pp. 237–255.
52. Kaszab Z. Die Tenebrioniden Afghanistans, auf Grund der Ergebnisse der Sammelreise des Herrn J. Klapperich in den Jahren 1952/53 (Col.). Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey. 1959, vol. 10, pp. 321–404, 10 pls.
53. Kaszab Z. Die Tenebrioniden Afghanistans, auf Grund der Ergebnisse der Sammelreise des Herrn J. Klapperich in den Jahren 1952/53 (Col.). 1. Fortsetzung und Schluss. Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey. 1960, Vol. 11. P. 1–179.
54. Kaszab Z. Ergebnisse der Deutschen Afghanistan-Expedition 1956 der Landessamlungen für Naturkunde Karlsruhe. Tenebrionidae (Coleoptera). Beiträge zur Naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland. 1961, vol. 19, pp. 235–238.
55. Kaszab Z. Beiträge zur Kenntnis der Fauna Afghanistans (Sammelergebniss von O. Jakeš 1963–64, D. Povolný & Fr. Tenora 1966, J. Šimek 1965–66, D. Povolný, J. Geiser, Z. Šebek & Fr. Tenora 1967) Tenebrionidae, Col. Časopis Moravkého Musea, Vědy přírodní 53, Supplementum. 1968, pp. 7–124, 4 pls.
56. Kaszab Z. Beiträge zur Kenntnis der Fauna Afghanistans (Sammelergebniss von O. Jakeš 1963–64, D. Povolný & Fr. Tenora 1966, J. Šimek 1965–66, D. Povolný, J. Geiser, Z. Šebek & Fr. Tenora 1967). Tenebrionidae, Col. Časopis Moravkého Musea, Vědy přírodní 54, Supplementum. 1970, pp. 5–182, 23 pls.
57. Kaszab Z. Insects of Saudi Arabia. Coleoptera: Fam. Tenebrionidae. Fauna of Saudi Arabia. 1979, vol. 1, pp. 257–288.
58. Kaszab Z. Insects of Saudi Arabia. Coleoptera: Fam. Tenebrionidae (Part 2) Zusammenfassung der bis jetzt bekannt gewordenen Tenebrioniden (First part). Fauna of Saudi Arabia. 1981. vol. 3, pp. 276–401.
59. Kaszab Z. Insects of Saudi Arabia. Coleoptera: Fam. Tenebrionidae (Part 2) Zusammenfassung der bis jetzt bekanntgewordenen Tenebrioniden (Second part). Fauna of Saudi Arabia. 1982, vol. 4, pp. 124–243.
60. Kaszab Z. Ergebnisse der Albanien-Expedition 1961 des Deutschen Entomologischen Institutes 70. Beitrag. Beiträge zur Entomologie. 1967, vol. 17, no. 3/4, pp. 547–571.
61. Español F. Los *Probaticus* de Espana (Col. Tenebrionidae). Eos. 1956, vol. 32, pp. 83–123.
62. Español F. Los Cylindronotini de la Peninsula Ibérica (Col. Tenebrionidae) // Eos. 1961. Vol. 37. P. 135–160.
63. Español F. Los *Blaps* de la Península Ibérica (Col. Tenebrionidae). Eos. 1961, vol. 37, pp. 399–414.
64. Español F. Revision de los *Phylan* ibéricos (Col. Tenebrionidae). Eos. 1945, vol. 21, pp. 297–357, pl. xiii.
65. Español F. Revisión del género *Micrositus* (Col. Tenebrionidae). Trabajos del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona, Nueva Seria. Zoológica. 1947, vol. 1, pp. 5–60.
66. Español F. Los *Colpotus* del Mediterraneo Occidental (Col. Tenebrionidae). Eos. 1953, vol. 29, pp. 123–142.
67. Kühnelt W. Ergebnisse der österreichischen Iran-Expedition 1949/50. Die Tenebrioniden Irans // Sitzungsberichte der österreichischen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse. 1957, Bd. 166, H. 2, S. 65–102.
68. Kühnelt W. Catalogus faunae Graeciae. Pars I. Tenebrionidae. Athènes: To VOUNO, 1965. 60 p.
69. Schawaller W. Tenebrionidae aus dem Vorderen Orient I (Insecta, Coleoptera). Tenebrionidae from the Middle East I (Insecta, Coleoptera). Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde Serie A (Biologie). 1982, pp. 1–14.
70. Ferrer J., Soldati L. Contribution à l'étude des Tenebrionidae de Turquie (Insecta, Coleoptera) // Entomofauna. 1999, vol. 20, pp. 53–92.
71. Bogatshev A.V. The new genus of darkling beetles from Tajikistan *Allotadzhikistania*, gen. nov. (Tenebrionidae, Pimeliini). Doklady Akademii nauk Tadzhikskoy SSR. 1960, vol. 3, iss. 1, pp. 43–46. (In Russian).
72. Bogatshev A.V. The new unusual tenebrionid genus found in Tajikistan – *Tadzhikistania*, gen. nov. (Coleoptera, Tenebrionidae). Doklady Akademii nauk Tadzhikskoy SSR. 1960, vol. 3, iss. 3, pp. 35–37. (In Russian).
73. Bogatshev A.V. Zhuki-chernotelki (Tenebrionidae) Sredney Azii i Kazakhstana [Darkling beetles (Tenebrionidae) of the Middle Asia and Kazakhstan]. SciD Abstract. Dushanbe, Academy of Sciences of Tajik SSR Publ., 1965, 38 p. (In Russian).
74. Skopin N.G. Materials to the fauna and ecology (Col., Tenebr.) of South-Eastern Kazakhstan. Trudy nauchno-issledovatel'skogo instituta zashchity rasteniy. 1961, iss. 6, pp. 192–208. (In Russian).
75. Skopin N.G. Material to the fauna of tenebrionids (Coleoptera, Tenebrionidae) of Mangyshlak and North-Western Ustyurt. Trudy nauchno-issledovatel'skogo instituta zashchity rasteniy. 1964, iss. 8, pp. 277–296. (In Russian).
76. Skopin N.G. Darkling beetles (Coleoptera, Tenebrionidae) of Southern Kazakhstan and their economic significance. Trudy kazakhskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zashchity rasteniy. 1968, iss. 10, pp. 74–114. (In Russian).
77. Richter V.A., Korotyaev B.A. In memory of G.S. Medvedev (1931–2009). *Entomological Review.* 2011, vol. 91, iss. 4, pp. 533–543. DOI: 10.1134/S001387381104018X.
78. Medvedev G.S. Types of mouthparts f darkling beetles (Coleoptera, Tenebrionidae) of Turkmenistan. Zoologicheskii zhurnal, 1959, vol. 38, iss. 8, pp. 1214–1229. (In Russian).
79. Medvedev G.S. Tipy ekologo-morfologicheskikh prisposobleniy chernotelok (Coleoptera, Tenebrionidae) [Types of eco-morphological adaptations of darkling beetles (Coleoptera, Tenebrionidae) of Turkmenistan]. Leningrad, Nauka Publ., 1961, 15 p.
80. Medvedev G.S. Types of leg adaptation structures of desert darkling beetles (Coleoptera, Tenebrionidae). Ento-

mologicheskoe obozrenie. 1965, vol. 44, iss. 4, pp. 803–826. (In Russian).
81. Medvedev G.S. Eco-morphologicaltypes of darkling beetles (Coleoptera, Tenebrionidae) of he Middle Asia. Fauna i ekologiya nasekomykh Sredney Azii [Fauna and ecology of insects of the Middle Asia]. Dushnbe, Irfon Publ., 1970, pp. 26–44. (In Russian).
82. Medvedev G.S., Nepesova M.G. Opredelitel' zhukov-chernotelok Turkmenistana [Key to darkling beetles of Turkmenistan]. Ashkhabad, Ilım Publ., 1985, 180 p. (In Russian).
83. Abdurakhmanov G.M., Medvedev G.S. *Katalog zhukov-chernotelok Kavkaza* [Catalogue of darkling beetles of the Caucasus]. Makhachkala, Dagestan Pedagogical University Publ, 1994, 212 p. (In Russian).
84. Angelov P.A, Medvedev G.S Darkling beetles (Coleoptera, Tenebrionidae) of Bulgaria. Entomologicheskoe obozrenie. 1981, vol. 60, iss. 2, pp. 302–315. (In Russian).
85. Medvedev G.S. *Evolyutsiya i sistema zhukov-chernotelok triby Blaptini (Coleoptera, Tenebrionidae). Chteniya pamyati N.A. Kholodkovskogo* [Evolution and system of darkling beetles of the tribe Blaptini (Coleoptera, Tenebrionidae). Meetengs in memory of N.A. Cholodkovsky]. Iss. 53. St. Petersburg, Zoological Institute RAS Publ., 2001, 332 p. (In Russian).
86. Medvedev G.S. On connections of the sand desert faunas of Tenebrionidae (Coleoptera) of Middle Asia, Iran and Afghanistan // Contributions to systematics and biology of beetles. Papers celebrating the 80th birthday of Igor Konstantinovich Lopatin. Sofia – Moscow, Pensoft, 2005, pp. 299–314.
87. Egorov L.V. New species of the nocturnal ground beetles of the genus Oodescelis Motsch. (Coleoptera, Tenebrionidae). Entomological Review. 1988, vol. 67, iss. 3, pp. 156–158.
88. Egorov L.V. Review of the genus *Platyscelis* Latr. (Coleoptera, Tenebrionidae) of the USSR. Entomological Review, 1989, vol. 68, iss. 6, pp. 89–108.
89. Egorov L.V. On the systematics of tenebrionid beetles of the tribe Platyscelidini (Coleoptera, Tenebrionidae). Entomological Review, 1990, vol. 69, no 6, pp. 137–150.
90. Egorov L.V. New species of tenebrionid beetles of the genus Bioramix Bat. (Coleoptera, Tenebrionidae). Trudy Zoologicheskogo instituta AN SSSR, 1990, vol. 211, pp. 117–134.
91. Egorov L.V. On the classification of the tenebrionid tribe Platyscelidini (Coleoptera, Tenebrionidae) of the world. Entomological Review, 2004, vol. 84, iss. 6, pp. 641—666.
92. Egorov L.V. Review of tenebrionid beetles of the genus *Trichomyatis* Schuster, 1931 (Coleoptera: Tenebrionidae: Platyscelidini). Proceedings of the Russian Entomological Society. St. Petersburg, 2006, vol. 77, pp. 85–93.
93. Egorov L.V. About composition of the genus *Myatis* Bates, 1879 (Coleoptera, Tenebrionidae, Platyscelidini). Caucasian Entomological Bulletin. 2006, vol. 2, iss. 1, pp. 73–78.
94. Penrith M.L. Revision of the Zophosini (Coleoptera: Tenebrionidae). Part 10. Key to the subgenera, supplement, evolution and biogeography of the tribe and catalogue. Cimbebasia. Ser. A. 1986, vol. 6, no. 10, pp. 418–502.
95. Kryzhanovsky O.L., Nepesova M.G. Reconstruction experience of the genesis of tenebrionid desert fauna of Turkmenistan. Izvestiya Akademii nauk Turkmenskoy SSR. Seriya biologicheskikh nauk. 1990, iss. 4, pp. 3–9. (In Russian).
96. Abdurakhmanov G.M. *Sostav i raspredelenie zhestkokrylykh vostochnoy chasti Bol'shogo Kavkaza* [The composition and distribution of Coleoptera of the eastern part of the Greater Caucasus]. Makhachkala, Dagestan Book Publ., 1981, 269 p. (In Russian).
97. Abdurakhmanov G.M. About relations of beetle faunas (Coleoptera) of arid regions of the eastern part of Big Caucasus and Middle Asia. Entomologicheskoe obozrenie. 1983, vol. 274, no. 1, pp. 244–247. (In Russian).
98. Abdurakhmanov G.M. Reasons for differences of composition of mountain entomofauna in the eastern and the western parts of the Big Caucasus. Doklady Akademii nauk SSSR. 1984, Vol. 274, no. 1, pp. 244–247. (In Russian).
99. Abdurakhmanov G.M. *Vostochnyy Kavkaz glazami entomologa* [The Easten Caucasus through the eyes of an entomologist]. Makhachkala, Dagestan Book Publ., 1988, 136 p. (In Russian).
100. Abdurakhmanov G.M., Ismaylov Sh.I., Lobanov A.L. *Novyi podkhod k probleme ob'ektivnogo zoogeograficheskogo rayonirovaniya* [A new approach to the problem of objective zoogeographical zoning]. Makhachkala, Dagestan Pedagogical University Publ., 1995, 325 p. (In Russian).
101. Pisano P., Leo P. Helopinae (Coleoptera Tenebrionidae) di Sardegna: zoogeografia e filogenesi. Lavori della Società italiana di Biogeografia (N. S.). 1983, vol. 8, pp. 691–714.
102. Fattorini S., Leo P., Salvati L. Biogeographical observations of the darkling beetles of the Aegean Islands (Coleoptera, Tenebrionidae). Fragmenta Entomologica. 1999, vol. 31, no. 2, pp. 339–375.
103. Ferrer J. Análisis cladístico de la tribu Pedinini (Coleoptera, Tenebrionidae) de la Península Ibérica, descripción de un nuevo género y comentarios sobre el género *Psammoardoinellus* Leo, 1981. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.). 2013, no. 53. pp. 31–55.
104. Ferrer J. Nuevos *Eumicrositus* Español, 1947 de la Península Ibérica y notas sobre el complejo supraespecífico de *E. ulissiponensis* (Germar, 1824) (Coleoptera, Tenebrionidae, Pedinini). Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.). 2014, no. 54. pp. 127–144.
105. Ferrer J. El género *Dendarophylan* Español, 1947 (Coleoptera, Tenebrionidae, Pedinini). Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.). 2015, no. 56, pp. 61–72.
106. Ferrer J., Iwan D. Revisión del género *Heliopates* Dejean, 1834 (Coleoptera, Tenebrionidae). I: Las especies de la Península Ibérica, Baleares y Sicilia. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.). 2012, no. 50, pp. 115–147.
107. Leo P., Liberto A. Un nuovo genere e una nuova specie di Melambiina dell'Oman (Coleoptera, Tenebrionidae). Fragmenta entomologica, Roma. 2011, vol. 43, no. 2, pp. 157–166.

108. Ferrer J. Nuevas especies y claves de las *Pimelia* Franco-Ibéricas (Coleoptera, Tenebrionidae) y notas sobre *Pimelia* (*Amblyptera*) de Marruecos. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.). 2012, no. 50, pp. 219–253.
109. Lillig M. Revision des Subgenus *Symphoxycara* Koch, 1943 der Gattung *Oxycara* Solier, 1835 (Coleoptera, Tenebrionidae, Tentyriini). Coleoptera. 2001, vol. 5, pp. 363–389.
110. Lillig M. Nomenclatural changes and notes on the distribution of some species of the genus *Adesmia* Fischer von Waldheim, 1822 from the Middle East (Coleoptera: Tenebrionidae, Pimeliinae). Entomologische Zeitschrift. 2005, vol. 115, no. 5. pp. 233–235.
111. Lillig M. Two new species of the genus *Erodius* Fabricius, 1775 from Oman and Syria (Coleoptera, Tenebrionidae, Pimeliinae). Zoology in the Middle East. 2009, vol. 48, pp. 75–80.
112. Lillig M., Pavlíček T. *Astorthocnemis becvarorum*, a New Genus and a New Species from the Middle East (Coleoptera: Tenebrionidae, Pimeliinae, Platyopini). Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins. 2002, vol. 27, no. 3/4, pp. 97–104.
113. Ferrer J., Whitehead P. The genus *Xanthomus* Mulsant, 1854 (Coleoptera: Tenebrionidae), its evolutionary history and conservation significance. Annales Zoologici. 2002, vol. 52, no. 3, pp. 383–401.
114. Nabozhenko M.V. On the classification of the tenebrionid tribe Helopini, with a review of the genera *Nalassus* Mulsant and *Odocnemis* Allard (Coleoptera, Tenebrionidae) of the European part of CIS and the Caucasus. Entomological Review. 2001, vol. 81, iss. 8, pp. 909–942.
115. Nabozhenko M.V. A revision of the genus *Catomus* Allard, 1876 and the allied genera (Coleoptera, Tenebrionidae) from the Caucasus, Middle Asia, and China. *Entomological Review.* 2006, vol. 86, iss. 9, pp. 1024–1072. DOI: 10.1134/S0013873806090065.
116. Nabozhenko M.V., Chang H., Xu Li, Pu H., Jia S. A new species and a new genus of comb-clawed beetles (Coleoptera: Tenebrionidae: Alleculinae) from Lower Cretaceous of Yixian (China, Laoning). *Paleontological Journal.* 2015, vol. 49, no. 13, pp. 1420–1423. DOI: 10.1134/S0031030115130079.
117. Nabozhenko M.V. Taxonomic notes on the genera *Hedyphanes* Fischer von Waldheim, 1820 and *Entomogonus* Solier, 1848 (Coleoptera: Tenebrionidae) of Turkey. Journal of Insect Biodiversity. 2013, vol. 1, no. 8, pp. 1–9.
118. Nabozhenko M.V., Lillig M. A new subgenus and species of the genus *Hedyphanes* Fischer von Waldheim, 1820 (Coleoptera: Tenebrionidae: Helopini) from Israel and Egypt. Zootaxa. 2013, vol. 3641, no. 2, pp. 188–192. DOI: 10.11646/zootaxa.3641.2.6.
119. Nabozhenko M.V. New genus of darkling beetles of the tribe Helopini (Coleoptera, Tenebrionidae). Vestnik zoologii. 2002, vol. 36, no. 2, pp. 41–46. (In Russian).
120. Nabozhenko M.V., Keskin B. A new genus and species of darkling beetles of the tribe Helopini (Coleoptera, Tenebrionidae) from Turkey. *Entomological Review.* 2010, vol. 90, iss. 9, pp. 1215–1218. DOI: 10.1134/S0013873810090071.
121. Keskin B., Nabozhenko M.V. *Idahelops alpagutae* (Coleoptera: Tenebrionidae: Helopini): a new genus and species from the Aegean region of Turkey. Zootaxa. 2012, vol. 3207, pp. 63–67.
122. Keskin B., Nabozhenko M. The new genus *Taurohelops* (Coleoptera: Tenebrionidae) from Anatolia, Turkey. The Coleopterists Bulletin. 2015, vol. 69, no. 4, pp. 83–92.
123. Leo P., Liberto A. Un nuovo genere di Helopini della Grecia (Coleoptera, Tenebrionidae). Fragmenta Entomologica. 2003, vol. 34, no. 2, pp. 299–309.
124. Viñolas A., Cartagena M.C. Fauna de Tenebrionidae de la Peninsula Ibérica y Baleares. Volume 1. Lagriinae y Pimeliinae (Coleoptera). Barcelona, Argania Editio, 2005, 428 p.
125. Aliquò V., Rastelli M., Rastelli S., Soldati F. Coleotteri Tenebrionidi d'Italia – Darkling Beetles of Italy. Piccole Faune II. CD-Rom. Museo Civico di Storia Naturale di Carmagnola (Torino), Associazione Naturalistica Piemontese (Torino), Progetto Biodiversità, Comitato Parchi (Roma), 2007.
126. Soldati F. Fauna of France and Corsica. Coleoptera Tenebrionidae (Alleculinae excluded). Systematic Catalogue and Atlas. [Catalogue systématique et Atlas (édition bilingue)]. Mémoires de la Société Linnéenne de Bordeaux. 2007, vol. 6., pp. 1–186, 165 maps.
127. Lillig M., Borg Barthet H., Mifsud D. An identification and informative guide to the Tenebrionidae of Malta (Coleoptera). Bulletin of the Entomological Society of Malta. 2012, vol. 5. pp. 121–160.
128. Lillig M., Pavlíček T. The darkling beetles of the Sinai Pensinsula (Coleoptera: Tenebrionidae excl. Lagriinae et Alleculinae). Zoology in the Middle East. 2003. Supplementum, pp. 1–87.
129. Schawaller W. Order Coleoptera, family Tenebrionidae (with the exception of the subfamily Alleculinae). Arthropod fauna of the UAE. 2010, vol. 3. pp. 253–278.
130. Soldati L. The darkling beetles (Coleoptera: Tenebrionidae) of Qatar. Warszawa: Natura optima dux Foundation, 2009, 120 p.
131. Tezcan S., Karsavuran Yu., Pehlıvan E., Keskin B., Ferrer J. Contributions to the knowledge of the Tenebrionidae (Coleoptera) from Turkey. Part I. Lagriinae, Pimeliinae, Bolitophaginae, Diaperinae. Türkiye Entomoloji Dergisi. 2004, vol. 28, pp. 99–114.
132. Tezcan S., Karsavuran Yu., Pehlıvan E., Keskin B., Ferrer J. Contributions to the knowledge of the Tenebrionidae (Coleoptera) from Turkey. Part II. Opatrinae, Tenebrioninae, Adeliinae. Türkiye Entomoloji Dergisi. 2004, vol. 28, pp. 163–180.
133. Kamiński M.J. Catalogue of the World Melambiina (Coleoptera: Tenebrionidae: Pedinini). Annales Zoologici. 2011, vol. 61, pp. 281–333.
134. Iwan D., Ferrer J., Raś M. Catalogue of the World Gonocephalum Solier, 1834 (Coleoptera, Tenebrionidae, Opatrini). Part 1. List of the species and subspecies. Annales Zoologici. 2010, vol. 60, no. 2, pp. 245–304.
135. Iwan D., Ferrer J., Raś M. Catalogue of the World Gonocephalum Solier, 1834 (Coleoptera, Tenebrionidae, Opatrini). Part 1. List of the species and subspecies. Annales Zoologici. 2011, vol. 61, no. 2. pp. 259–276.

136. Abdurakhmanov G.M., Nabozhenko M.V. Relict and endemic elements in the fauna of darkling beetles (Coleoptera, Tenebrionidae) of the Big Caucasus. Yug Rossii: ekologiya, razvitie [South of Russia: ecology, development]. 2009, vol. 4, no. 2, pp. 6–14. (In Russian).
137. Abdurakhmanov G.M., Nabozhenko M.V. New data about composition, geographic distribution and possible ways of forming of darkling beetles fauna (Coleoptera: Tenebrionidae) in Peri-Caspian and island Caspian ecosystems. Part 1. *South of Russia: ecology, development.* 2014, vol. 9, no. 3, pp. 44–81. (In Russian). DOI: 10.18470/1992-1098-2014-1-30-60
138. Abdurakhmanov G.M., Nabozhenko M.V. On faunogenesis of tenebrionid beetles (Coleoptera: Tenebrionidae) of Middle Asia. *South of Russia: ecology, development*. 2016, vol. 11, no. 2, pp. 170–177. (In Russian). DOI: 10.18470/1992-1098-2016-2-170-177
139. Zamotajlov A.S., Orlov V.N., Nabozhenko M.V., Okhrimenko N.V., Khatschikov E.A., Shapovalov M.I., Shokhin I.V. Analysis of the Ways of Formation of the Entomofaunistic Complexes in the Northwest Caucasus Based on the Material on Coleopterous Insects (Coleoptera). *Entomological Review.* 2010, vol. 90, no. 3, pp. 333–371. DOI: 10.1134/S0013873810030048
140. Nabozhenko M.V., Shokhin I.V., Abdurakhmanov G.M., Klycheva A.N., Marakhonich A.V., Oleynik D.I. Basic laws of distribution and genesis of psammophilous Coleoptera of Ponto-Caspian region in the case of Tenebrionidae и Scarabaeoidea (Insecta: Coleoptera). *South of Russia: ecology, development.* 2012, vol. 7, no. 1, pp. 110–126. (In Russian). DOI: 10.18470/1992-1098-2012-1-110-126
141. Kirejtshuk A.G., Merkl O., Kernegger F. A new species of the genus *Pentaphyllus* Dejean, 1821 (Coleoptera, Tenebrionidae, Diaperinae) from the Baltic amber and checklist of the fossil Tenebrionidae. Zoosystematica Rossica. 2008, vol. 17, pp. 131–137.
142. Kirejtshuk A.G., Nabozhenko M.V., Nel A. New genus and species of the tribe Opatrini (Coleoptera, Tenebrionidae, Tenebrioninae) from the Lowermost Eocene amber of Paris basin. Proceedings of the Zoological Institute RAS. 2010, vol. 314. pp. 191–196.
143. Nabozhenko M.V., Kirejtshuk A.G. *Cryptohelops menaticus* – a new genus and species of the tribe Helopini (Coleoptera: Tenebrionidae) from the Palaeocene of Menat (France). Comptes Rendus Palevol. 2014, vol. 13, pp. 65–71.
144. Nabozhenko M.V., Perkovsky E.E., Chernei L.S. A new species of the genus *Nalassus* Mulsant (Coleoptera: Tenebrionidae: Helopini) from the Baltic amber. Paleontological Journal. 2016, vol. 50, no. 9, pp. 1–6.
145. Chang H.L., Nabozhenko M., Pu H.Y., Xu L., Jia S.H., Li T.R. First record of fossil comb-clawed beetles of the tribe Cteniopodini (Insecta: Coleoptera: Tenebrionidae) from the Jehol Biota (Yixian formation of China), Lower Cretaceous. Cretaceous Research. 2016, vol. 57, pp. 289–293.
146. Condamine F.L., Soldati L., Clamens A.-L., Rasplus J.-Y., Kergoat G. J. Diversification patterns and processes of wingless endemic insects in the Mediterranean Basin: historical biogeography of the genus *Blaps* (Coleoptera: Tenebrionidae). Journal of Biogeography. 2013, vol. 40, iss. 10. pp. 1899–1913. DOI: 10.1111/jbi.12144.
147. Nabozhenko M.V. Darkling beetles of genera *Ectromopsis* Allard, 1876 and *Xanthomus* Mulsant, 1854 (Coleoptera: Tenebrionidae) as representatives of the supralitoral faunas of paleo- and modern marine basins. *Fundamental'nye problemy entomologii v XXI veke. Materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii* [Fundamental problems of entomology in the XXI century. Materials of international scientific conference (Saint-Petersburg, 16–20 May, 2011)]. Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University Publ., 2011, 111 p. (In Russian).
148. Iwan D., Mattews E. *Scleropatroides* Löbl and Merkl (Coleoptera: Tenebrionidae: Opatrini) discovered in Australia, with description of a new species and discussion of related genera. The Coleopterists Bulletin. 2015, vol. 69, no. 4. pp. 115–121.
149. Nabozhenko M.V. A review of the genus *Nalassus* Mulsant, 1854 (Coleoptera: Tenebrionidae: Helopini) of China with new concept of the distribution of the genus. Caucasian Entomological Bulletin. 2012, vol. 8, iss. 1, pp. 33–36.
150. Alpagut Keskin N., Nabozhenko M., Şendoğan D., Keskin B. Molecular and morphological evidence for two well supported *Nalassus* (Coleoptera, Tenebrionidae) lineages from Turkey. *In:* Abstracts of the International Congress on the Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Regions (13th ICZEGAR, 7–11 October 2015, Irakleio, Crete, Greece). Irakleio, Hellenic Zoological Society, 2015, p. 56.
151. Medvedev G.S. Taxonomic significance of antennal sensilla of darkling beetles (Coleoptera, Tenebrionidae). Trudy Vsesoyuznogo entomologicheskogo obshestva. T. 58. Morfologicheskie osnovy sistematiki nasekomykh [Proceedings of the All-Union Entomological Society. Vol. 58. Morphological bases of insect systematics]. Leningrad, Nauka Publ., 1977, pp. 61–86. (In Russian).
152. Popov N.P., Shcherba I.G. Stolyarov A.S. Lithological-Paleogeographic maps of Paratethys. Moscow – Frankfurt am Main: Paleontological Institute RAS – Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, 2004. 51 pl.
153. Akkiraz M.S., Akgün F., Utescher T., Wilde V., Bruch A.A., Mosbrugger V., Üçbaş S.D. Palaeoflora and climate of Lignite-bearing Lower−Middle Miocene sediments in the Seyitömer and Tunçbilek sub-basins, Kütahya Province, Northwest Turkey. Turkish Journal of Earth Sciences. 2012, vol. 21, pp. 213–235.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ
Принадлежность к организации

Гайирбег М. Абдурахманов* - академик РЭА, д.б.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой биологии и биоразнообразия, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, ул. Дахадаева, 21, Махачкала, 367001 Россия.
e-mail: abgairbeg@rambler.ru

Максим В. Набоженко - к.б.н., ведущий научный сотрудник ПИБР ДНЦ РАН и доцент кафедры биологии и биоразнообразия Института экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, Махачкала, Россия. e-mail: nalassus@mail.ru

Абдурахман Г. Абдурахманов - член-корреспондент РЭА, к.б.н., доцент кафедры рекреационной географии и устойчивого развития, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, Махачкала, Россия.

Юлия Ю. Иванушенко - аспирант кафедры биологии и биоразнообразия, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, Махачкала, Россия.

Мадина Г. Даудова - член-корреспондент РЭА, к.б.н., ст. преподаватель кафедры биологии и биоразнообразия, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, Махачкала, Россия.

AUTHOR INFORMATION
Affiliations

Gayirbeg M. Abdurakhmanov* - Academician of Russian Academy of Ecology, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of Russia, Head of the department of biology and biodiversity, Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University. 21 Dakhadaeva st., Makhachkala, 367001 Russia. e-mail: abgairbeg@rambler.ru

Maxim V. Nabozhenko - PhD, leading scientific researcher of Caspian Institute of Biological Resouces RAS, associate professor of the department of biology and biodiversity of Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Makhachkala, Russia. e-mail: nalassus@mail.ru

Abdurakhman G. Abdurakhmanov - corresponding member of REA, candidate of biological sciences, associate professor of the department of recreation geography and sustainable development, Institute of Ecology and Sustainable Development, DSU, Makhachkala, Russia.

Yuliya Yu Ivanushenko - postgraduate of Department of biology and biodiversity, Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Madina G. Daudova - corresponding member of REA, candidate of biological sciences, department of biology and biodiversity, Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Критерии авторства

Гайирбег М. Абдурахманов и Максим В. Набоженко сформулировали концепцию, написали большую часть текста и сделали часть иллюстраций, Юлия Ю. Иванушенко и Мадина Г. Даудова составили таблицы, сделали кладистический анализ, оформили часть иллюстраций и подготовили рукопись к опубликованию в соответствии с правилами журнала. Абдурахман Г. Абдурахманов принимал участие в разработке концепции.
Первые два автора несут ответственность в случае обнаружения плагиата.

Contribution

Gayirbeg M. Abdurakhmanov and Maxim V. Nabozhenko formulated the concept, wrote the most part of the text and made part of the illustrations, Yulia Yu. Ivanushenko and Madina G. Daudova completed the tables, made cladistic analyses, prepared part of the illustrations and the manuscript according to the rules of the journal. Abdurakhman G. Abdurakhmanov was involved in the development of concept.
The first two authors will be responsible in the case of plagiarism.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию 28.05.2016
Принята в печать 04.07.2016

Received 28.05.2016
Accepted for publication 04.07.2016

Экология животных / Ecology of animals
Оригинальная статья / Original article
УДК 598·2:574·3/·91(470·67)
DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-90-105

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ЩУРОК (*MEROPS APIASTER, M. SUPERCILIOSUS*) В ДАГЕСТАНЕ, КАК РАЙОНЕ ИНТЕНСИВНЫХ МИГРАЦИЙ

Евгений В. Вилков
лаборатория экологии животных,
Прикаспийский институт биологических ресурсов
Дагестанского научного центра РАН,
Махачкала, Россия, evberkut@mail.ru

Резюме. ***Цель.*** За последние 20 лет понизилась численность мигрирующих популяций золотистой и зеленой щурок на путях их пролета в районе западного побережья Среднего Каспия (Дагестан). Цель работы заключается в оценке современного состояния двух исследуемых таксонов щурок и причин, вызывающих многолетние колебания их численности в различных частях ареала. ***Методы.*** Динамика численности золотистой и зеленой щурок отслежена по данным многолетних рядов наблюдений (1995-2015 гг.) в узловых точках на генеральных путях их пролета. По сведениям литературных источников, личных наблюдений и опросной информации определено современное состояние зеленой и золотистой щурок в различных частях их ареала, включая Дагестан. ***Результаты.*** Определены стации обитания, тренды численности, сроки пролета и стереотип миграционного поведения щурок в плоскостных и горных районах республики. Установлено, что через Дагестан проходят три независимых и устойчивых миграционных потока щурок, пересекающих транзитный регион по разным миграционным руслам. Исследования показали, что в результате аридизации климата произошло снижение обилия щурок на генеральных путях их пролета. ***Заключение.*** Ухудшение условий обитания привело к перераспределению дагестанской популяции зеленой щурки на север ее ареала и изменило пути пролета золотистой щурки в районе западного побережья Среднего Каспия. Описан факт рыбной ловли обоих видов щурок, что для зеленой щурки является беспрецедентным примером в мировой науке.
Ключевые слова: щурки, *Merops*, Дагестан, миграция, численность, регулирующие факторы.

Формат цитирования: Вилков Е.В. Особенности экологии щурок (*Merops apiaster, M. superciliosus*) в Дагестане, как районе интенсивных миграций // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N3. С.90-105. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-90-105

CHARACTERISTICS OF ECOLOGY OF BEE-EATERS (*MEROPS APIASTER, M. SUPERCILIOSUS*) IN DAGHESTAN AS A REGION OF INTENSIVE MIGRATIONS

Evgeniy V.Vilkov
Laboratory of ecology of animals, Caspian Institute of Biological Resources,
Daghestan Scientific Center, Russian Academy of Sciences,
Makhachkala, Russia, evberkut@mail.ru

Abstract. ***Aim.*** Over the last twenty years the abundance of migratory populations of the European Bee-eater and Blue-cheeked Bee-eater on their migration routes in the region of the western coast of the Middle Caspian Sea, Daghestan has decreased. The goal of this research is to assess the current status of two studied taxa of bee-eaters and determine reasons inducing long-term fluctuations in their numbers in different parts of the range. ***Methods.*** The number dynamics of European and Blue-cheeked Bee-eaters was detected by long-term rows of observation data (1995-2015) in key points of their major flyways. The current status of European and Blue-cheeked Bee-eaters in different parts of their range, including Daghestan, was identified by means of published data, personal observations and inquiries. ***Results.*** Their habitats, abundance trends, timing of migration and characteristics of migration behaviour in plain and mountainous areas of the republic were identified. It has been established that Daghestan is traversed by three independent and stable migration flows of bee-eaters, crossing this transit region along different migration channels. The studies showed that the aridization of climate has lead to the reduction of the bee-eater abundance on their major flyways. ***Main conclusions.*** Deterioration of habitats caused redistribution of the Daghestan

population of the Blue-cheeked Bee-eater to the north of its range and changed migration routes of the European Bee-eater. A fact of fishing is described for both bee-eater species, which is for the Blue-cheeked Bee-eater is an unprecedented case in the world science.
Keywords: bee-eaters, *Merops*, Dagestan, migration, abundance, regulating factors.

For citation: Vilkov E.V. Characteristics of ecology of bee-eaters (*Merops apiaster, M. superciliosus*) in Daghestan as a region of intensive migrations. *South of Russia: ecology, development.* 2016, vol. 11, no. 3, pp. 90-105. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-90-105

ВВЕДЕНИЕ

Численность птиц в абсолютном или относительном выражении представляет собой фундаментальный популяционный показатель, изменяющийся в пространстве и времени согласно динамике условий среды. Обнаружить у динамичных популяций птиц зависимый от плотности механизм регуляции очень трудно [1, 2]. Из-за отсутствия контроля за состоянием популяций сложно определить, какие виды/популяции птиц растут в численности, какие сокращаются, где и в каком объеме происходят подобного рода трансформации [3, 4]. Отсутствие достоверных сведений, подтверждающих критическое снижение численности одной или нескольких популяций птиц, создает реальные предпосылки для принятия мер по их восстановлению. Охрана перелетных птиц и их местообитаний стала глобальной целью Конвенции по охране мигрирующих видов диких животных (CMS) [5], что придает проблеме трансграничный и, соответственно, международный характер.

В настоящей работе предпринята попытка оценить современное состояние популяций двух видов щурок – золотистой и зеленой *(Merops apiaster, M. superciliosus)*, ежегодно мигрирующих вдоль западного побережья Каспийского моря. В основу работы положены данные 20-летних орнитологических учетов на трассах оживленного пролета, что в совокупности со сведениями литературных источников, поможет, как мы полагаем, определить причинно-следственные динамики численности исследуемых таксонов в пространстве и времени.

Для выяснения современных тенденций в популяциях золотистой и зеленой щурок в качестве модельной территории выбрано западное побережье Среднего Каспия. В пределах данного района сконцентрированы не только разно-ландшафтные комплексы массового обитания исследуемых таксонов (гнездовые стации золотистой щурки в частности), но и наблюдается закономерная их концентрация в миграционное время. Связано это с наличием двух типов барьерных перемещений, сближающихся в одном месте – устье миграционного коридора – *«бутылочном горлышке»*. В качестве первого барьера или, что более точно – ведущей ландшафтной линии – выступает побережье Каспийского моря, вдоль которого мигрирует большая часть щурок. В качестве второго барьера, корректирующего трассу пролета континентально (сухопутно) мигрирующих птиц, выступают передовые хребты Восточного Кавказа. Третья причина высокой концентрации щурок связана с наличием в районе работ приморской лагуны (Туралинской), которая, привлекая своим биотопическим и трофическим разнообразием, способствует локализации обоих таксонов в миграционное время.

Актуальность проведенных исследований состоит в том, что многолетние тренды численности золотистой и зеленой щурок, полученные в период активных гидроклиматических подвижек, что позволяет, как мы предполагаем, определить не только ключевую роль глобального климатического фактора (потепления климата) в изменении структуры популяций исследуемых таксонов, но и послужит основой для понимания причин популяционных трансформаций других перелетных птиц в пределах всего миграционного ареала.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Многолетняя динамика численности золотистой и зеленой щурок основана на данных многолетних рядов наблюдений (1995-2015 гг.) в узловых точках на генеральных путях их пролета [1, 2, 6] – Сулакской (42˚13´ с. ш. и 47˚30´ в. д. – 1080 га) и Туралинской (42˚56´ с. ш. и 47˚35´ в. д. – 120 га) лагунах Дагестана. Учеты птиц проведе-

ны по общепринятым методикам [7, 8] в режиме круглогодичных наблюдений в дневное время суток на постоянных пеших маршрутах, протяженностью 5-14 км. Частота учетов – 3-6 раз в месяц с интервалом 5-10 дней. Территория регулярных обследований охватывала до 40-80% площадей лагун, морское побережье и сопредельную полосу суши от континентальной части лагун до передовых гор Восточного Кавказа.

За период 20-летнего мониторинга суммарно проведено 802 учета общей протяженностью 4775 км, на что затрачено 3286 часов учетного времени. Параллельно нами изучались отдельные аспекты экологии золотистой щурки в 16 горных районах республики (см. рис. 2), расположенных в интервале высот 250-2800 м н. у. м. (далее просто м). За период работ в горных районах (1996-2015 гг.) суммарно проведено 72 орнитологических учета общей протяженностью 609 км, на что затрачено 357 часов учетного времени. Эпизодические наблюдения проведены нами и в других районах равнинного Дагестана, но во избежание нагромождений последние на карту (см. рис. 2) не наносились.

Подсчет птиц в стаях проведен по адоптированной методике А.В. Михеева [9]. Так, в средней по величине стае подсчитывалось сначала 5, а в крупной 10 птиц (в зависимости от величины стаи). Затем, занимаемая ими площадь глазомерно накладывалась на площадь всей стаи. С помощью полученного коэффициента вычислялось число особей в стае. При анализе многолетних рядов наблюдений использовано два основополагающих принципа. Первый – перелетные птицы из года в год придерживаются одних и тех же путей пролета и остановок что, как поведенческий признак закреплен эволюционно и контролируется генетически [6, 10-12]. Второй – миграции птиц проходят в составе одних и тех же популяций [13, 14], что позволило отследить не только динамику многолетней численности щурок на путях генерального пролета, но и стереотип их миграционного поведения. При этом мы учитывали, что оценить абсолютную численность исследуемых таксонов практически невозможно, тогда как, определить состояние популяций на уровне трендов, выделив при этом комплекс регулирующих факторов, вполне вероятно.

Эмпирический материал обработан в программе Excel. С помощью регрессионного анализа для двух исследуемых таксонов определен тренд их многолетней численности. При выявлении связей более низкого ранга (температурой) данные по двум модельным видам дополнительно обработаны с помощью дисперсионного анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Присутствие золотистой и зеленой щурок в водно-болотных угодьях западного побережья Среднего Каспия – явление обычное. Связано это с тем, что через район исследований проходит крупнейший в России пролетный путь транспалеарктических мигрантов [9], входящий в состав *западносибирско-восточноафриканского* миграционного ареала [15], выделенного ранее на основе *западносибирско-каспийско-нильского* миграционного пути [16] (рис. 1).

В состав суммарного миграционного потока и входят оба вида щурок, совершающих регулярные сезонные перелеты с мест их гнездования на севере к традиционным местам зимовок на юге. Прохождение трасс пролета через узкий миграционный коридор *«бутылочное горлышко»* (рис. 2), где расположен один из ключевых маршрутов (Туралинский), заметно облегчает решение поставленной задачи, так как здесь наблюдается закономерная концентрация исследуемых таксонов в миграционное время.

Связано это с тем, что на данном отрезке пролетного пути миграционный коридор сужается за счет передовых хребтов Восточного Кавказа (высотой до 1000 м), выдвигающихся с запада на Прикаспийскую низменность под углом 45-50º. С востока – трасса пролета ограничивается собственно урезом Каспия [17]. В результате, ширина миграционного коридора в наиболее узкой его части (устье) не превышает 4-5 км, что позволяет просматривать большую часть миграционного потока щурок, простирающегося от побережья Каспийского моря до ближайших предгорий.

Характеризуя особенности экологии золотистой щурки, отметим, что ее гнездовой ареал сосредоточен на юге Европейской части России (спорадически гнездится даже в Подмосковье и среднем Поволжье), степях и лесостепях Приуралья и Сибири [18]. В

Дагестане золотистая щурка мозаично распространена от аридных полупустынь Прикаспия до горных степей и остепненных послелесных лугов Внутреннегорного района, куда она проникает в гнездовое время, поднимаясь до высоты 900-1200 м. Гнездовые стации вида на низменности региона приурочены к приморским террасам, обрывистым берегам рек, балкам, оврагам, резким откосам аридных холмов и др. В полупустынях северного Дагестана щурка спорадично гнездится в Кизлярском, Тарумовском, Ногайском и Бабаюртовском районах, где гнездовая численность отдельных ее колоний достигает 75-100 и более пар. Такие плотные гнездовые поселения мы наблюдали в 2006 г. на обрывистых берегах р. Кумы (Северный Дагестан). В условиях высокой плотности антропогенных ландшафтов на Прикаспийской низменности, щурка гнездится одиночными парами и небольшими колониями по 3-5, реже 12-15 пар. В частности, в районе Туралинской лагуны (район наших работ), расположенной в 5-7 км южнее г. Махачкалы, ежегодная гнездовая численность золотистой щурки составляет 3-4 пары. В целом, особи гнездящейся микропопуляции присутствуют в пределах лагуны с I-II-ой декады мая по I-II-ю декаду августа, начиная с 2004 г.

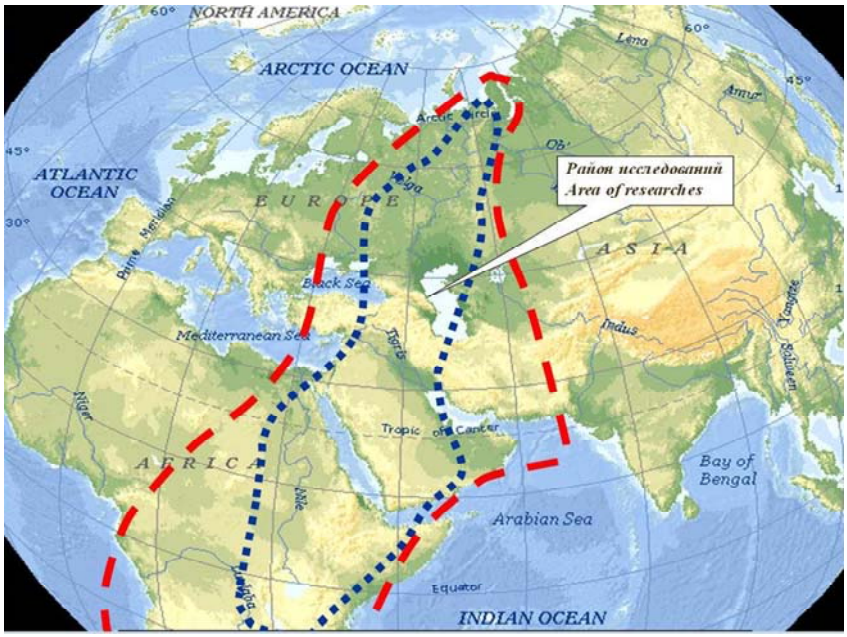


Рис. 1. **Границы распределения птиц входящих в состав *западносибирско-восточноафриканского* миграционного ареала (штриховая линия) [15] и *западносибирско-каспийско-нильского* миграционного пути (пунктирная линия) [16]**
Fig. 1. **Distribution boundaries of birds within the *Western Siberian–East African* migration range (dashed line) [15] and the *Western Siberian–Caspian–Nile* flyway (dotted line) [16]**

Далее к югу от города Каспийска вдоль морского побережья простирается хорошо выраженная ступенчатая новокаспийская терраса, сложенная из глинисто-песчаных грунтов высотой до 12-50 м и выше. В таких классических местообитаниях, несмотря на значительное присутствие человека, спорадично рассредоточенные гнездовые колонии вида достигают 25-50 пар. В предгорьях щурки гнездятся по крутым откосам мягких грунтов (преимущественно вдоль русел рек), где иногда образуют совместные гнездовые колонии с сизоворонкой *(Coracias garrulus)* и береговой ласточкой *(Riparia riparia)*. Подобные колонии мы наблюдали по берегам р. Шураозень в районе бархана Сары-кум (22 км северо-западнее г. Махачкалы) и р. Гамри-озень в Каякентском р-не на высоте 350 м, расположенном в центральной части Предгорного Дагестана [19]. В Предгорьях республики гнездовые стации вида приурочены к аридным котловинам (долина Кар-кар, Буйнакский р-он) и послелесным лугам вблизи пасек, что мы отмечали в Сергокалинском р-не на высоте 940 м и в Хунзахском р-не на высоте 1040 м [20]. Важно подчеркнуть, что в Предгорных и Внутреннегорных районах

золотистая щурка населяет преимущественно такие урочища, где наблюдается активное развитие пчеловодства. При этом, как нам сообщили пчеловоды, в последние годы золотистая щурка в Предгорных районах (Буйнакском р-не в частности) стала проявлять особую специализацию, направленную на отлов медоносных пчел *(Apis melifera)* непосредственно у летка ульев. В результате, пчеловодству стал наноситься серьезный урон, поскольку из-за невозможности пчел вылететь и собрать достаточное количество нектара, гибнут целые пчелосемьи.

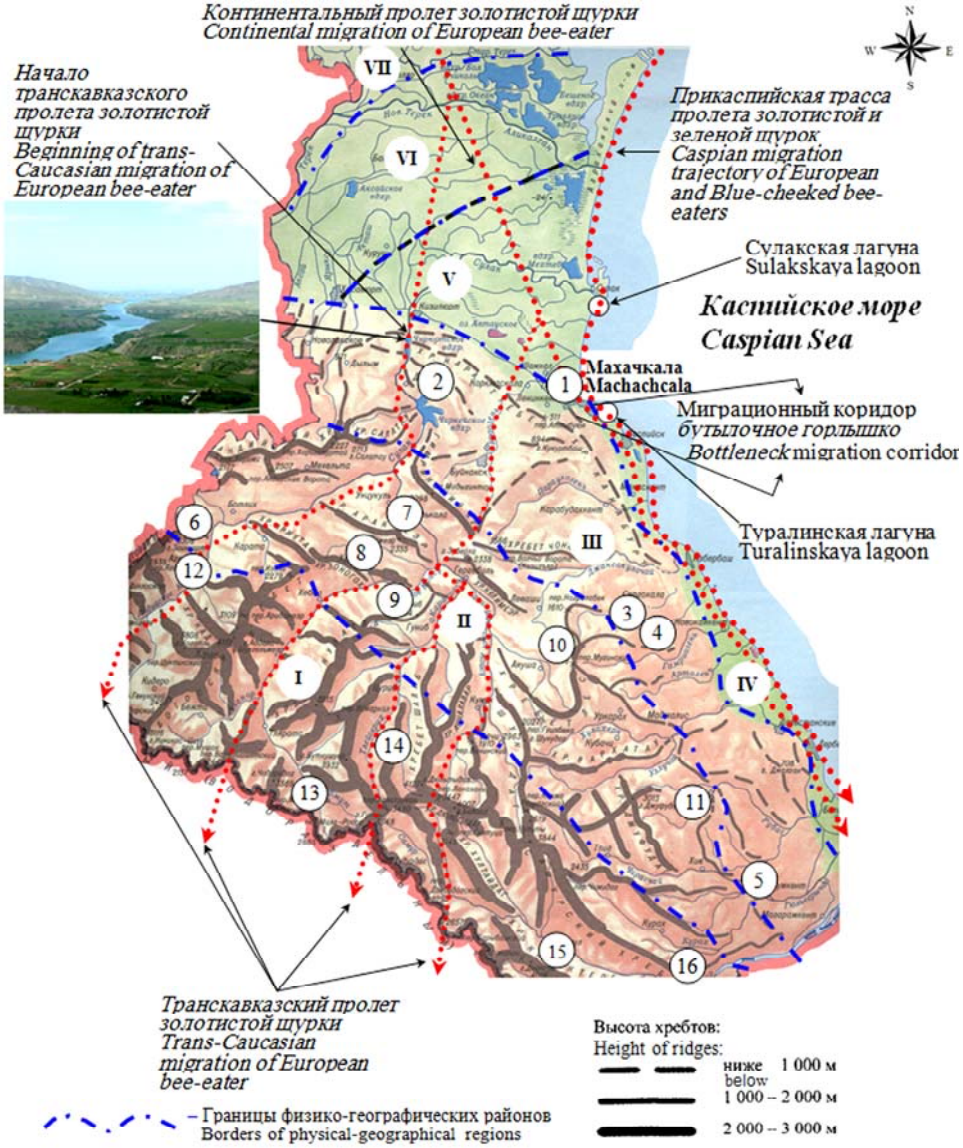


***Рис. 2.* Районы работ.** *Примечания:* I – Высокогорный сланцевый район; II – Внутригорный Дагестан; III – Предгорный Дагестан; IV-VII – Равнинный Дагестан с подрайонами: IV – Приморская низменность, V – Терско-Сулакская низменность, VI – дельта Терека и VII – Терско-Кумская низменность [18]. Районы исследований в горном Дагестане: 1. Кумторкалинский (1996-1998 гг.), 2. Буйнакский (2010 г.), 3. Сергокалинский (2003, 2014 гг.), 4. Каякентский (2008 г.), 5. Хивский (2013, 2015 г.), 6. Ботлихский (2014 г.), 7. Унцукульский (1996 г.), 8. Хунзахский (2010, 2011, 2013, 2014 гг.), 9. Гунибский (2010, 2014, 2015 гг.), 10. Левашинский (2014), 11. Агульский (2000 г.), 12. Цумадинский (2003 г.), 13. Тляратинский (1998, 2011, 2012 гг.), 14. Чародинский (2006, 2008, 2009, 2011, 2015 гг.), 15. Рутульский (2015 г.), 16. Докузпаринский (2004 г.)

***Fig. 2.* Study areas.** *Notes:* I – Upland shale region; II – Inner mountains of Daghestan; III – Foothills of Daghestan, IV-VII – Lowland Daghestan with subregions: IV – Coastal depression,

V – Terek-Sula Depression; VI – Terek Delta, VII – Terek-Kuma Depression. [18]. Study districts in mountainous Daghestan: 1. Kumtorkalinsky (1996-1998), 2. Buynaksky (2010), 3. Sergokalinsky (2003, 2014), 4. Kayakentsky (2008), 5. Khivsky (2013, 2015), 6. Botlikhsky (2014), 7. Untsukulsky (1996), 8. Khunzakhsky (2010, 2011, 2013, 2014), 9. Gunibsky (2010, 2014, 2015), 10. Levashinsky (2014), 11. Agulsky (2000), 12. Tsumadinsky (2003), 13. Tlyaratinsky (1998, 2011, 2012), 14. Charodinsky (2006, 2008, 2009, 2011, 2015 гг.), 15. Rutulsky (2015), 16. Dokuzparinsky (2004)

На гнездование в Предгорья Дагестана первые щурки залетают во II-ой декаде мая. Так, в Буйнакском районе, расположенном на высоте 750-950 м, первые щурки отмечены нами 14.05.2010 г. В районе же холмистых послелесных лугов, расположенных на высоте 1200 м в 4 км южнее селения Сугурвимахи (Сергокалинский р-н), первые, предположительно гнездящиеся пары появляются в I-ой декаде июня (06.06.2014 г.). Во Внутреннегорных районах, где биоклиматические условия выражены более сурово, гнездование щурок приобретает ярко выраженную спорадичность и специфичность стаций обитания. Последние, как правило, представлены луговыми долинами с неотъемлемым атрибутом – пасеками медоносных пчел, окруженные горными склонами с мягкими грунтами. Гнездовые поселения щурок в таких стациях формируются из 1-2, реже 3-5 пар. В Высокогорные районы птицы проникают исключительно в миграционное время, что прослеживается с конца июля по II-III-ю декаду сентября (в зависимости от метеоусловий года).

Обсуждая специфику экологии зеленой щурки отметим, что гнездовой ареал последней менее обширен и сосредоточен в Предкавказье и Прикаспии [18]. Периферийная северная часть ареала вида проходит по Кумо-Манычской впадине на северо-востоке Ставропольского края [21]. В Дагестане зеленая щурка гнездится в сухих приморских полупустынях Каякентского (окрестности оз. Аджи), Тарумовского и Ногайского районов, включая острова Каспийского моря и Аграханский полуостров. Гнездовые колонии вида насчитывают от нескольких десятков до сотни и более пар, гнездящихся в норах песчаных обрывов, откосах пологих склонов закрепленных дюн и др. экологически близких стациях. Нередко щурки селятся вблизи поселений человека, включая кошары. При этом их гнездовые стации не связаны с обрывистыми фрагментами ландшафта, а представлены абсолютно ровными участками рельефа с очаговой полупустынной растительностью.

К числу лимитирующих факторов, ограничивающих численность и распространение щурок, относятся: – отсутствие подходящих мест для гнездования, депрессия пригодных гнездовых стаций и хищничество змей (различные виды полозов), уничтожающих их яйца и птенцов [22]. В последние годы среди ключевых регулирующих факторов все большую значимость приобретает опустынивание климата, которое, согласно сведениям литературных источников [23], уже привело к трансформации более 2,5 млн. га природных ландшафтов равнинного и Предгорного Дагестана. В результате масштабной аридизации заметно сократились площади большинства водно-болотных угодий на низменности республики, что также повлияло на ухудшение кормовых условий щурок не только в местах их гнездования, но и на путях их пролета и остановок в период миграций.

К сожалению, ввиду высокой мозаичности распространения и масштабности ареала, численность гнездящихся золотистых и зеленых щурок в Дагестане нам установить не удалось. В этой связи, при нижеследующих обсуждениях многолетней динамики численности обоих таксонов мы будем использовать исключительно их многолетние тренды численности, полученные на генеральных путях пролета в районах Сулакской и Туралинской лагун Дагестана.

Раскрывая современные тенденции, характерные для разных популяций зеленой щурки, подчеркнем, что за последние 4-5 лет, наблюдается популяционный «взрыв» вида на севере ее ареала и, в частности, в Ставропольском крае, где численность последней превысила 500 пар [21, 22]. Предположительно, ренессанс северных популяций зеленой щурки связан с глобальным потеплением климата, поскольку поступательно развивающаяся аридизация ведет к оптимизации мест ее обитания (гнездования) на севере ареала [22]. В то же время, несмотря на активные популяционные подвижки зеленой щурки в пределах северных границ ее распространения, на территории южной и

юго-западной Калмыкии межгодовые колебания численности вида выражены незначительно, в связи с чем, ее присутствие здесь достаточно стабильно и сохраняется на уровне 1500 пар [22]. Отсюда следует, что на юге Калмыкии и в низовьях р. Кумы сложились наиболее предпочтительные условия для ее обитания, что способствует не только сохранению популяционного ядра вида на Северо-Западном Каспии, но и дальнейшему ее распространению в северном направлении. Так, о росте численности зеленой щурки и расширении ее ареала в северном направлении свидетельствуют встречи этих птиц в ранее не освоенных районах Предкавказья и, в частности, в Северной Осетии [24].

Любопытно, что на фоне тенденциозного роста численности северных популяций зеленой щурки и сравнительно устойчивом положении популяций золотистой щурки в разных частях ее ареала, в районе лагун западного побережья Среднего Каспия, т.е. на путях их генерального пролета, наблюдается заметное снижение тренда численности обоих таксонов за последние 20 лет (рис. 3, 4).

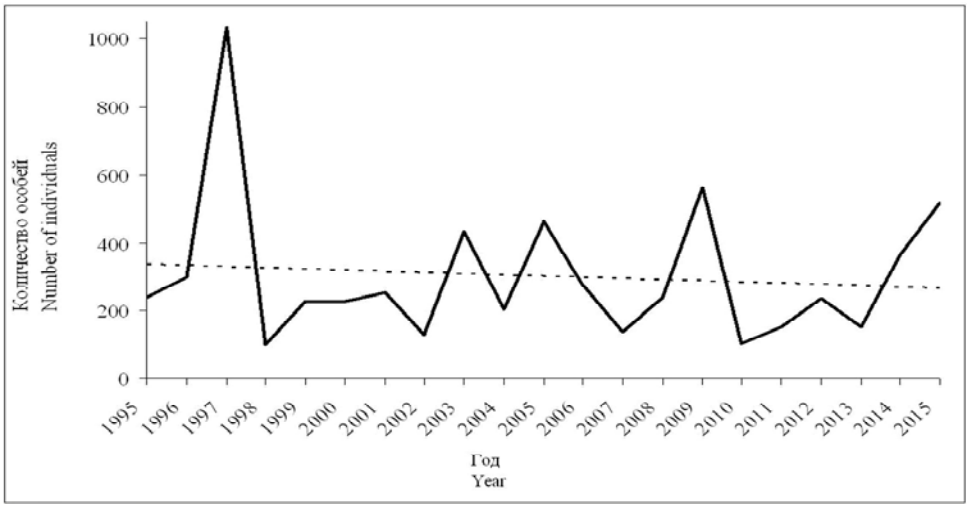


Рис. 3. **Тренд численности золотистой щурки в районе лагун западного побережья Среднего Каспия**
Fig. 3. **Abundance trend of the European Bee-eater in the region of lagoons of the western coast of the Middle Caspian Sea**

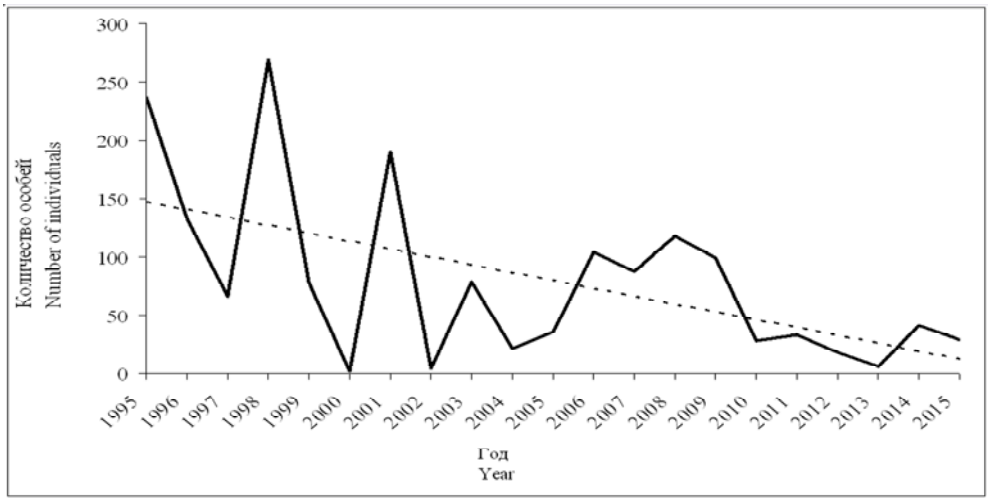


Рис. 4. **Тренд численности зеленой щурки в районе лагун западного побережья Среднего Каспия**
Fig. 4. **Abundance trend of the Blue-cheeked Bee-eater in the region of lagoons of the western coast of the Middle Caspian Sea**

По нашему мнению, устойчивый отрицательный тренд численности обоих таксонов на путях их генерального пролета связан с интегрированным воздействием комплекса вышеуказанных регулирующих факторов, ключевым из которых является температурно-климатический. Так, в результате нарастающей аридизации климата, связанного с ростом среднегодовых температур на Прикаспийской низменности республики (рис. 5), происходит ухудшение местообитаний щурок южных, Дагестанских популяций, что, вероятно, ведет к частичному их перераспределению в северном направлении, о чем мы упоминали выше.

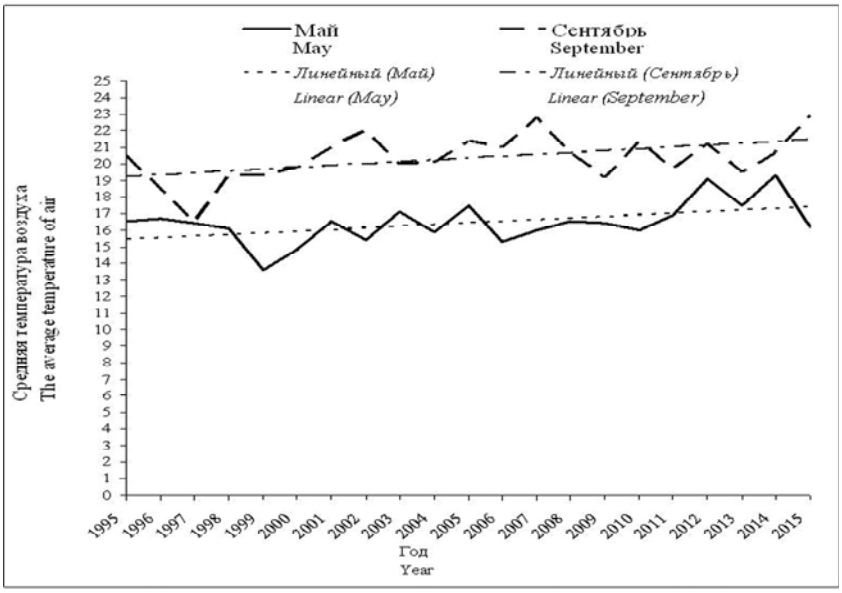


Рис. 5. **Медианы мая и сентября за 1995-2015 гг. на Прикаспийской низменности Дагестана** ***(по данным Дагестанского Гидрометцентра)***
Fig. 5. **Medians of May and September over the period 1995-2015 in Caspian Depression of Daghestan** ***(according to the data of Daghestan Hydrometcentre)***

Аргументируя изложенное, подчеркнем, что согласно устному сообщению Г.С. Джамирзоева, периодически мониторящего состояние щурок в полупустынях северного Дагестана, численность зеленых щурок гнездящихся на Аграханском полуострове, Тарумовском районе и на о. Тюлений в последние годы заметно сократилась (точные данные отсутствуют). Как следствие, устойчивый отрицательный тренд численности дагестанской популяции зеленых щурок стал хорошо просматриваться и на генеральных путях пролета в районе наших работ (см. рис. 4). При этом, на фоне резкого снижения численности зеленой щурки, наблюдается и определенное снижение численности золотистой щурки (см. рис 3), которое, предположительно, связано с изменением стереотипа ее миграционного поведения на генеральных путях пролета. Последнее, вероятно, произошло, по причине осушения значительных площадей водно-болотных угодий западного Прикаспия (Аграханского залива, Аракумских озер, Аграханской и Туралинской лагун и др.), равно как и застройкой Прикаспийской низменности республики антропогенными ландшафтами. В результате, интегрированное воздействие двух вышеуказанных регулирующих факторов заметно ухудшило привлекательность прикаспийского пролетного пути, что и привело к изменило стратегии пролета золотистой щурки, часть популяций которой начало мигрировать по континентальной трассе пролета, расположенной на значительном удалении от морского побережья.

Обсуждая вопрос о характере стереотипа миграционного поведения, отметим, что золотистая и зеленая щурки, как ярко выраженные теплолюбивые насекомоядные таксоны, регулярно мигрируют на зимовку в Африку, куда попадают по исторически закрепленному западно-каспийскому пролетному пути [25]. Привлекательность прикаспийской трассы пролета обусловлена тем,

что западное побережье Каспийского моря, пересекая умеренно континентальную, умеренно теплую и субтропическую зоны климата, служит хорошим ориентиром для продвижения обоих таксонов к местам их традиционных зимовок. В свою очередь, наличие крупных морских заливов, дельт крупных рек, приморских лагун и систем озер западного Каспия, изобилующих различными насекомыми, включая стрекоз, как приоритетного кормового объекта щурок (рис. 6), обеспечивает особую привлекательность миграционного пути для исследуемых таксонов.

***Рис. 6.* Ловля золотистой *(б)* и зеленой *(б)* щурками стрекоз в районе Туралинской лагуны. Фото автора**
***Fig. 6.* European Bee-eater *(б)* and Blue-cheeked *(б)* Bee-eater is catching a dragonflys in the region of Turalinskaya Lagoon. Author photo**

Как следствие, присутствие золотистой и зеленой щурок в период миграций в районе западного побережья Среднего Каспия отмечается ежегодно на протяжении длительного исторического периода.

Так, согласно нашим данным, продолжительность миграций золотистой щурки по низменности республики и, в частности, в районе наших работ, прослеживается весной – со II-III-ей декады апреля (самая ранняя встреча с 2 ос. отмечена 26.03.1998 г.), осенью – с конца III-й декады августа по середину II-ой декады октября (самая поздняя встреча с 3 ос. – 13.10.1998 г.). Проведенный корреляционный анализ показал наличие достоверной отрицательной связи между сентябрьскими и августовскими температурами на Прикаспийской низменности республики с численностью золотистой щурки, а также с абсолютной численностью вида за год (r=0.461, p=0.041; r=0.613, p=0.041). Интерпретируя изложенное, поясним, что с понижением температур происходит снижение численности золотистой щурки на путях ее генерального пролета, что соответствует циклическим тенденциям смены сезонных температур.

Зеленая щурка также регулярно встречается в районе наших работ, но только в миграционное время. В частности, на весеннем пролете мигрирующие птицы отмечаются с III-й декады апреля по III-ю декаду мая (самая ранняя встреча с 9 ос. – 23.04.2008 г.). Условно раннеосенняя миграция активизируется в III-ей декаде августа (самая ранняя встреча с 2 ос. – 01.07.2005 г.) и завершается в III-ей декаде октября (самая поздняя встреча с 2 ос. – 23.10.2015 г.). Корреляционный анализ показал наличие достоверной отрицательной связи между многолетними майскими температурами на Прикаспийской низменности республики с численностью вида (r=- 0.5685; p=- 0.007), т.е. с повышением температур происходит закономерное снижение численности зеленой щурки на путях генерального пролета в результате частичного ее перераспределения на север ареала, о чем мы упоминали выше.

Обсуждая стратегию миграций, подчеркнем, что в период сезонного пролета, проходящего воль западного Каспия, оба

вида щурок летят как в дневное, так и в ночное время суток. Ночной пролет регистрируется в пике сезонной миграции, или же при его завершении. Так, 10.09.2015 г. в 21.48 над г. Махачкалой (центральная часть полетного пути, расположенная в 2,7 км от побережья моря) мы слышали на пролете стаю золотистых щурок, насчитывающую 40-50 ос. (из-за низкой облачности более корректный подсчет мигрирующих птиц на диске луны сделать не удалось).

Принципиально, что в период осенних миграций в районе наших работ хорошо просматривается пролет щурок по двум миграционным руслам (коридорам) (см. рис. 2). Первая трасса пролета, назовем ее условно – *«прикаспийская»*, проходит непосредственно вдоль уреза Каспия или же на некотором удалении в сторону суши (до 150-300 м). По этому пролетному пути мигрируют как золотистые, так и зеленые щурки. Во время пролета обоих таксонов каждый из них летит исключительно своей видоспецифичной группой, но в составе единого миграционного потока. Примечательно, что даже в случаях краткосрочного смешения стай зеленой и золотистой щурок, происходящих в период массового пролета, один из видов щурок через какое-то время неизбежно отделяется от другого. При этом каждый из видов в дальнейшем продолжает свой полет в том же направлении, но уже в составе своей обособленной таксономической группы.

Вторая, условно *«континентальная»* трасса пролета, проходит на значительном удалении от берега моря (от 500-700 м до 1,5-4 км). По этой трассе летят только золотистые щурки (зеленые не отмечены).

Раскрывая отдельные аспекты стратегии пролета щурок, подчеркнем, что при резком ухудшении погодных условий (понижении температур, сильном ветре, осадках) на путях пролета в ранние сроки весенней (осенней) миграции происходит временная приостановка пролета, вследствие чего мигрирующие птицы либо откочевывают обратно в южном направлении (весной), либо начинают формировать локальные скопления (до 50-70 и более ос.), мозаично рассредоточиваясь в пределах различных водно-болотных экосистем Прикаспия (лагунах, озерах, морских заливах и др.). Так, во время осеннего пролета 15.10.1994 г. мы наблюдали на небольшом участке тростниковых крепей Аграханского залива (р-н Глав-кут) крупное скопление зеленой щурки, насчитывающее 155 особей. С улучшением метеоусловий пролет щурок возобновляется, но при этом он приобретает массовый, условно валовой характер, при котором происходит единовременный отлет всех мигрантов (за исключением гнездящихся популяций) с мест их промежуточных остановок на путях пролета. Так, 01.05.2015 г. после затяжного похолодания в районе Туралинской лагуны за 4 часа учетного времени пролетело 232 особи золотистых щурок и только 3 – зеленых.

Раскрывая тактические особенности пространственного распределения мигрирующих щурок, в районе наших работ, отметим, что обычно их пролет проходит в диапазоне высот 1,5-500 м. Высота пролета (потолок) определяется силой и направлением ветра, плотностью и высотой облачного покрова, а также дальностью следования мигрантов. Во время транзитного пролета дальние мигранты, как правило, занимают максимальный высотный эшелон (300-500 м), тогда как ближние и средние мигранты летят на более низких высотах (50-250 м). Но, независимо от дальности следования высота пролета мигрантов снижается при ухудшении погодных условий – низкой облачности и сильном встречном или боковом ветре, достигающим 15-20 м/сек. При этом щурки переходят к «бреющему» полету, проходящему на высоте 1-3 м, что хорошо просматривается над урезом моря и открытых ландшафтах. С усилением же ветра до 22 м/сек и выше, пролет обоих видов щурок полностью прекращается.

Обсуждая вопрос о разнообразии стратегий миграций щурок, подчеркнем, что помимо вышеуказанных трасс пролета на низменности республики часть популяций золотистых щурок (предположительно «уральская» группа популяций) регулярно мигрирует в осеннее время через Главный Кавказский Хребет (весенний пролет щурок в горах Дагестана не отмечен). В пользу нашего предположения о популяционной принадлежности мигрантов говорит тот факт, что каждая популяция птиц тонко адаптирована к условиям своего обитания [26], выбирая при этом наикратчайший путь до конечной цели миграции, что в нашем случае соответствует уральской группе мигрантов [20, 27]. Так, реконструируя поэтап-

ное формирование транскавказского пролета, можно предположить, что отгнездившиеся где-то в горно-уральском регионе золотистые щурки, в период осеннего перелета начинают мигрировать по исторически закрепленной и весьма специфической трассе пролета. Попав на территорию Дагестана, зауральские мигранты целенаправленно продвигается в сторону ближайших предгорий – Казбековский и Кизилюртовский районы, расположенные в 80-100 км северо-западнее г. Махачкалы. Здесь же открываются первые масштабные речные долины передовых хребтов Восточного Кавказа (см. рис. 2), где, по всей вероятности, и берет свое начало транскавказский пролетный путь зауральских популяций золотистых щурок.

Вглубь горной страны щурки проникают по крупным речным долинам и ущельям, используя их в качестве воротных систем и ведущих ландшафтных линий. На начальном этапе транскавказского перелета миграция золотистых щурок проходит при ясной и безветренной погоде, устанавливающейся в горах с конца июля по II-III-ю декаду августа. Во Внутреннегорных районах первые мигрирующие стайки щурок появляются в последней декаде июля. Так, первых 4-х особей мигрирующих птиц мы наблюдали 26.07.2015 г. на высоте 1900 м в р-не Горного ботанического сада Дагестанского научного центра РАН (Гунибский р-н). В период условно раннеосеннего транскавказского пролета щурки летят строго в южном направлении в составе спорадично рассредоточенных малочисленных стай (по 4-5, реже 8-12 ос.), но широким фронтом. При этом внутри горной страны первые мигрирующие стайки щурок перелетают даже самые высокие горные хребты, не привязываясь к орографическому рисунку гор, т.е. долинам и ущельям. В хорошую погоду птицы летят размеренно со средней скоростью, часто паря по окружности и делая остановки в крупных долинах, где доминирует луговая растительность и имеются пасеки медоносных пчел. В начале и середине периода условно «раннеосенней» миграции золотистые щурки могут полностью приостановить свой пролет, оставаясь до 3-5 и более дней в вышеуказанных урочищах. Во время таких остановок птицы активно используют кормовой ресурс временно занятой территории, где постоянно перемещаются вслед за последовательно прогреваемой солнцем поверхностью ландшафта. Объясняется это тем, что повышенная температура в эпицентре «солнечного пятна» многократно активизирует деятельность насекомых, способствуя их концентрации. При этом летающие насекомые формируют так называемый кормовой «аэропланктон», который и привлекает своей биомассой различного рода насекомоядных птиц, включая щурок. Такие временные остановки на путях пролета щурок мы неоднократно наблюдали в самых разных районах Внутреннегорного и Высокогорного Дагестана – Хунзахском, Чародинском, Рутульском и др. В плохую же погоду при низкой облачности, осадках, сильном ветре и резком понижении температур, наступающих после 3-ей декады августа, число птиц в стаях щурок многократно возрастает, достигая в отдельных случаях 30-50 и более ос. В таких случаях скорость пролета щурок заметно возрастает, так как они переходят к тактике миграционных бросков, характеризующейся безостановочным полетом с активной привязкой к ведущим долинам рек и ущельям, способным защитить их от непогоды.

Характеризуя отдельные особенности экологии щурок и, в частности, необычного их кормового поведения, отметим, что за весь период работ в лагунах Дагестана (1995-2015 гг.) мы ни разу не наблюдали даже намека на демонстрацию щурками своих «рыболовных» способностей, хотя оба вида довольно часто барражируют над акваторией водно-болотных угодий и зарослями макрофитов вдоль берегов, охотясь на стрекоз, саранчу и др. крупных насекомых.

Приводя пример нетрадиционного кормового поведения исследуемых таксонов, отметим, что в наблюдаемом нами эпизоде, произошедшем 08.08.2014 г. в Уйташском коллекторе (Туралинская лагуна) (рис. 7), участвовало по одной особи каждого вида.

Время наблюдения – 12.30, температура воздуха $+32^0$ С, ветер ЮВ 3-5 м/сек, температура воды $+25^0$ С.

Судя по характеру оперения, обе щурки были взрослые. Золотистая щурка, предположительно, входила в состав местной, гнездящейся микропопуляции (на день учета в пределах лагуны отмечено 17 ос.), поскольку на период учета активная миграция вида в южном направлении еще не началась.

В свою очередь, первые кочующие особи зеленой щурки уже появилась на путях пролета (на день учета в пределах исследуемого водно-болотного угодья отмечено 4 ос.).

Во время наблюдения обсуждаемого эпизода обе птицы активно кружили над центральной частью Уйташского коллектора (ширина водотока 5-7 м, глубина 0,2-0,7 м), воды которого изобиловали мелкой рыбой, привлекающей внимание гнездящихся на сопредельных участках рыбоядных птиц – зимородка *(Alcedo atthis)* и крачек – речную и малую *(Sterna hirundo, S. albifrons)*.

Непосредственно на момент кормодобычи, обе птицы, находившиеся на расстоянии 5-7 м друг от друга в воздухе, целенаправленно высматривали молодь рыб с высоты 3-5 м. Часто взмахивая крыльями и ловко планируя по окружности, щурки быстро опускались к поверхности воды по все сжимающейся к центру спирали. Приблизившись к потенциальной жертве, находившейся на небольшой глубине, каждая из птиц в какой-то момент молниеносно ныряла, погрузив под воду голову и большую часть тела. При этом над поверхностью воды оставались лишь треть широко раскрытых крыльев и конец хвоста. Наблюдаемый эпизод со стороны выглядел в высшей степени профессионально, т.е. так, как будто бы рыбная ловля для щурок была совершенно обычным делом. По завершению атаки каждый из «рыболовов» сильным ударом крыльев о поверхность воды резко выныривал и вздымал вверх до высоты 3-5 м, после чего неудавшаяся попытка повторялась вновь. Любопытно, что после того, как обе птицы выныривали из-под воды, их оперение оставалось совершенно сухим. В итоге, после 2-3-х попыток каждая из птиц добыла по одной маленькой рыбке, длиной 5-7 см. Завершив удачную «рыбалку» обе птицы отлетели к сухостойному деревцу лоха узколистного *(Elaeagnus angustifolia)* и через какое-то время проглотили добычу, переориентировав рыбку в клюве головой в горло.

Рис. 7. **Район рыбной ловли золотистой и зеленой щурками. Туралинская лагуна *(космоснимок)***
Fig. 7. **Fishing area of European and Blue-cheeked Bee-eaters. Turalinskaya Lagoon *(satellite image)***

Весь процесс «рыболовства» щурок занял не более 2-3 мин. и напоминал по своей стратегии типичную охоту крачек на рыбу с одной лишь разницей – заменой порхающего на одном месте парашютного полета крачек – быстрым и маневренным планированием по спирали, характерным для щурок при ловле насекомых в воздухе.

К сожалению, нам так и не удалось сделать фотоснимок добычи щурками рыбы, поскольку все произошло очень быстро и больше не повторилось. Тем не менее, сам по себе факт «рыболовства» щурок остается

исключительно познавательным, а для зеленой щурки – беспрецедентным примером, поскольку подобный случай ни кем и никогда не описывался.

Что касается факта «рыболовства» золотистой щурки, то последний имел место в литературе. Так, по сообщению Д.Н. Нанкинова, С.К. Иванова [28] 17.05.2013 г. над болгарским побережьем Чёрного моря, в окрестностях рыбацкого посёлка Росенец во время миграций золотистых щурок одна из стай, насчитывающая до 30 особей, остановилась над каналом. Выбрав наиболее «рыбное» место, птицы «принялись умело нырять в воду подобно крачкам рода *Sterna*, но только с меньшей высоты и не с такой скоростью, как крачки. Щурки погружались в воду так, что на поверхности оставались лишь кончики их крыльев и хвостов». Помимо описанного случая, в венгерском журнале «Aquila» также приводился факт рыбной ловли золотистой щуркой, произошедший 16.07.2007 г. в окрестностях города Дунахарасти (южнее Будапешта). В своем сообщении автор [29] отмечал, что над заболоченным участком Сорокшарского рукава Дуная в жаркую погоду одна из пролетающих золотистых щурок «вдруг замерла в 25-30 см от поверхности воды, а потом резко, почти отвесно, вошла в воду, вылетев оттуда с блестящей маленькой рыбкой в клюве». Такое необычное поведение золотистых щурок также было отмечено и в Средней Азии. В частности, по сообщению автора [30], золотистые щурки «охотно купались, бросаясь в воду с лёта и, тут же взлетали, подобно тому, как делают это ласточки-касатки». Подобное ныряние золотистых щурок в море и в пруды с высокой солёностью некоторые авторы [31] связывают с использованием солёной воды для охлаждения организма, чем объясняют случаи обнаружения щурок в желудках тигровых акул *(Galeocerdo cuvier)* в Красном море. Вместе с тем авторы [32] полагают, что во время миграции над Красным морем слабые особи золотистых щурок, не способные завершить перелёт над морем, становятся добычей пелагических хищников, в том числе и тигровых акул. По всей вероятности, некоторые из описанных случаев, возможно, имеют отношение и к охоте щурок на мелкую рыбу во время миграций, что, по нашему мнению, может быть закреплено генетически.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В работе предпринята попытка оценить современное состояние популяций золотистой и зеленой щурок, обитающих в пределах *западносибирско-восточноафриканского* миграционного ареала. Доказано, что многолетний мониторинг исследуемых таксонов в узловых точках на генеральных путях пролета, отражает истинную динамику их численности, поскольку ежегодно мигрирующие популяции щурок придерживаются одних и тех же путей пролета и остановок [13, 14] что, как поведенческий признак закреплен эволюционно и контролируется генетически [6, 10-12]. Проведенные исследования позволяют с определенной степенью достоверности оценить параметры вариации многолетних трендов численности регулярно мигрирующих популяций щурок на оживленных трассах пролета [6].
2. Доказано что, несмотря на определенную цикличность, оба вида щурок понизили свою численность за последние 20 лет, что можно расценивать как тревожный сигнал для принятия мер по их сохранению (зеленой щурки в частности) в региональном и евразийском масштабах.
3. Полученные данные позволяют заключить, что современное состояние популяций золотистой и зеленой щурок – результат интегрированного воздействия четырех регулирующих факторов: опустынивания климата, депрессии пригодных гнездовых стаций, хищничества змей [22] и антропогенной трансформации природных ландшафтов. Комплексное воздействие регулирующих факторов ведет к снижению численности дагестанской популяции зеленой щурки, частично переместившихся на север ее ареала, что косвенно подтверждается резким всплеском ее численности в Ставропольском крае [21, 22]. Снижение численности золотистой щурки, вероятно, связано с трансформацией стереотипа ее миграционного поведения, вызванного ухудшением условий на прикаспийской трассе пролета.
4. Многолетний мониторинг позволил выявить три независимых и устойчивых миграционных потока щурок: – *«прикаспийский»* – по которому летят золотистые и зеленые щурки, *«континентальный»* – по ко-

торому летят только золотистые щурки и *«транскавказкий»*, по которому также летят золотистые щурки, но в составе специфической группы «уральских» популяций. В работе впервые описан стереотип миграционного поведения щурок не только на генеральной трассе пролета на низменности республики, но и в горных районах Дагестана.

5. Факт рыбной ловли щурками, несомненно, расширяет наши познания о кормовом поведении исследуемых таксонов, тем более что для зеленой щурки это является беспрецедентный примером в мировой науке.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1.Паевский В.А. Механизмы динамики численности популяций птиц: проблемы изучения // Развитие современной орнитологии в Северной Евразии. Ставрополь: Изд-во СГУ. 2006. С. 12-35.
2.Pettifor, R.A., Caldow, R.W.G., Rowcliffe, J.M, Goss-Custard, .I.D., Black, J.M., Hodder, K.H., Houston, A.L, Lang, A. & Webb, J. Spatially explicit, individual-based, behavioural models of the annual cycle of two migratory goose populations // Journal of Applied Ecology. 2000. N37. P. 103-135.
3.Канструп Н. Устойчивое использование ресурсов водоплавающих птиц: глобальный обзор // Казарка, том 13. Отв. ред. А.Б. Поповкина. М., 2010. С. 9-30.
4.Сыроечковский Е.Е. Принципы управления ресурсами водоплавающих птиц России: постановка проблемы // Тезисы докладов Международной конференции – Гусеобразные Северной Евразии: география, динамика и управление популяциями. 24-29 марта 2011. Элиста. 82 с.
5.Мундкур Т., Гелбрайт К., Хиредия Б. Обеспечение глобального стратегического подхода к охране мигрирующих водоплавающих и околоводных птиц // Тезисы докладов Международной конференции – Гусеобразные Северной Евразии: география, динамика и управление популяциями. 24-29 марта 2011. Элиста. 59 с.
6.Соколов Л.В. Филопатрия и дисперсия птиц // Тр. Зоол. ин-та РАН. Л., 1991. Т. 230. 233 с.
7.Равкин Ю.С., Доброхотов Б.П. К методике учета птиц лесных ландшафтов во внегнездовое время // Организации и методы учета птиц и вредных грызунов. М,. 1963. С. 130-136.
8.Равкин Ю.С. К методике учета птиц лесных ландшафтов // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. Новосибирск. 1967. С. 66-75.
9.Михеев А.В. Видимый дневной пролет водных и околоводных птиц по западному побережью Каспийского моря. Ставрополь, 1997. 160 с.
10. Grishchenko V.N. Origin of lyways and evolution of birds // Origin of flyways and evolution of birds. Ostrich. T. 69, N3-4, 1998. P. 362.
11. Moermond Jack E., Spindler Michael A. Migration route and wintering area of Tundra Swans Cygnus columbianus nesting in the Kobuk-Selawik lowlands, north-west Alaska // Wildfowl. 1998, N48, P. 16-25.
12. Monkkonen, M. Life history traits of Palearctic and Nearctic migrant passerines // Ornis Fennica. 1992. N69. P. 161-172.
13. Дементьев Г.П. Руководство по зоологии // Птицы. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 1940. Т. 6. С. 475-497.
14. Линдал Кай Карри. Птицы над сушей и морем. М.: Мысль, 1984. 203 с.
15. Boere, G.C., Stroud D.A. The flyway concept: what it is and what it isn't // Waterbirds around the world. Eds. G.C. Boere, C.A. Galbraith & D.A. Stroud. The Stationery Office, Edinburgh, UK, 2006. P. 40-47.
16. Isakov Y.A. Proceedings of the Second European Meeting on Wildfowl Conservation, Noordwijk aan Zee. Netherlands, 1967. P. 125-138.
17. Атаев З.В. Физико-географические регионы // Физическая география Дагестана: Учебное пособие. М.: Школа, 1996. С. 336-354.
18. Коблик Е.А. Разнообразие птиц (по материалам Зоологического музея МГУ), ч. 3. М.: Московский государственный университет. 2001. С. 114-115.
19. Вилков Е.В. Структура, численность и пространственно-биотопическое распределение летней авифауны центрально-предгорного Дагестана // Бранта: Сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции. 2009. Вып. 12. С. 48-58.
20. Вилков Е.В. Ретроспективный анализ и современное состояние балобана (Falco cherrug) в Дагестане // Вестник СПбГУ. Серия 3. Биология. 2014. N4. С. 38-48.
21. Маловичко Л.В. Особенности распространения и биология зеленой щурки на северо-востоке Ставропольского края // Кавказский орнитологический вестник. Ставрополь: Альфа Принт. 2012. Вып. 24. С. 69-78.
22. Ильюх М.П. О необычном половом поведении золотистой щурки // Кавказский орнитологический вестник. Ставрополь: Альфа Принт. 2012. Вып. 24. С. 33-43.
23. Котенко М.Е. Естественные и инвазийные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем / Отв. ред. ак. Г.Г. Матишов. Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН. 2007. С. 169-170.
24. Комаров Ю.Е. О встрече зеленой щурки в Северной Осетии // Кавказский орнитологический вестник. Ставрополь, 2010. Вып. 22. 70 с.

25. Бёме Л.Б., Ушатинская Р.С. О заселении степей восточного Предкавказья новыми представителями орнитофауны // Известия 2-го Северо-Кавказского педагогического института. Орджоникидзе, 1932. Т. 9. С. 163-183.
26. Исаков Ю.А. Сезонные миграции серых цапель (Ardea cinerea) по данным кольцевания в СССР // Тр. Бюро кольцевания. М.: изд-во Мин. сельск. хоз. СССР. 1957. вып. 9. С. 46-85.
27. Вилков Е.В. Инвентаризация и современное состояние журавлей на территории Дагестана // Юг России: экология, развитие. 2011. Т. 6, N4. С. 103-118. DOI:10.18470/1992-1098-2011-4-103-118
28. Нанкинов Д.Н., Иванов С.К. Золотистые щурки Merops apiaster ловят рыбу подобно крачкам рода Sterna // Русский орнитологический журнал. 2013, Том 22, Экспресс-выпуск 882. С. 405-1407.
29. Kókay B. European Bee-eater (Merops apiaster) capturing fish // Aquila. 2008. iss. 114/115. P. 190-191.
30. Корелов М.Н. Отряд Сизоворонки – Coraciae // Птицы Казахстана. Алма-Ата, 1970. N3. С. 22-27.
31. Yosef R. Thermoregulatory behavior in migratory European bee-eaters (Merops apiaster) // Wilson Bull. Vol.122, N2. 2010. P. 378-380.
32. Yosef R., Zakai D., Rydberg-Hedaen M., Nikolajsen R. An unusual record of a European Bee-eater Merops apiaster from Eilat – inside a Tiger Shark Galeocerdo cuvier // Sandgrouse. 2002, vol. 24, no. 2. P. 141.

REFERENCES

1.Paevskiy V.A. *Mekhanizmy dinamiki chislennosti popu-lyatsiy ptits: problemy izucheniya* [Mechanisms of bird population dynamics: Problems in studies]. *Razvitie sovremennoy ornitologii v Severnoy Evrazii* [Development of Modern Ornithology in Northern Eurasia]. Stavropol', SGU Publ., 2006. pp. 12-35. (In Russian)
2.Pettifor, R.A., Caldow, R.W.G., Rowcliffe, J.M, Goss-Custard, I.D., Black, J.M., Hodder, K.H., Houston, A.L, Lang, A., Webb, J. Spatially explicit, individual-based, behavioural models of the annual cycle of two migratory goose populations. Journal of Applied Ecology. 2000. no. 37. pp. 103-135.
3.Kanstrup N. *Ustoychivoe ispol'zovanie resursov vodoplavayushchikh ptits: global'nyy obzor* [Sustainable use of waterfowl resources: global review]. [Kazarka, vol., 13]. Contrib. ed. A.B. Popovkina. Moscow, 2010. pp. 9-30. (In Russian)
4.Syroechkovskiy E.E. Printsipy upravleniya resursami vodoplavayushchikh ptits Rossii: postanovka problemy [Principles of waterfowl resources management in Russia: problem-setting]. *Tezisy dokladov Mezhdunarodnoy konferentsii – Guseobraznye Severnoy Evrazii: geografiya, dinamika i upravlenie populyatsiyami, 24-29 marta 2011* [Abstract Book of the International Conference on the Waterfowl of Northern Eurasia: Geography, Dynamics and Population Management, 24-29 March, 2011]. Elista, 2011, 82 p. (In Russian)
5.Mundkur T., Gelbrayt K., Khirediya B. Obespechenie global'nogo strategicheskogo podkhoda k okhrane migririruyushchikh vodoplavayushchikh i okolovodnykh ptits [Principles of waterfowl resources management in Russia: problem-setting] *Tezisy dokladov Mezhdunarodnoy konferentsii – Guseobraznye Severnoy Evrazii: geografiya, dinamika i upravlenie populyatsiyami, 24-29 marta 2011* [Abstract Book of the International Conference on the Waterfowl of Northern Eurasia: Geography, Dynamics and Population Management, 24-29 March, 2011]. Elista, 2011, 59 p.
6.Sokolov L.V. Philopatry and dispersion of birds. Trudy Zoologicheskogo instituta RAN [Proceedings of the Zoological Institute RAS]. Leningrad, 1991. Vol. 230. 233 p. (In Russian)
7.Ravkin Yu.S., Dobrokhotov B.P. *K metodike ucheta ptits lesnykh landshaftov vo vnegnezdovoe vremya* [On the method of bird census in forest landscapes during the non-breeding period]. *Organizatsii i metody ucheta ptits i vrednykh gryzunov* [Organizations and Census Methods of Birds and Harmful Rodents]. Moscow, 1963. pp. 130-136. (In Russian)
8.Ravkin Yu.S. *K metodike ucheta ptits lesnykh landshaftov* [On the method of bird census in forest landscapes]. *Priroda ochagov kleshchevogo entsefalita na Altae* [Nature of core areas of tick encephalitis in the Altai]. Novosibirsk, 1967. pp. 66-75. (In Russian)
9.Mikheev A.V. *Vidimyy dnevnoy prolet vodnykh i okolovodnykh ptits po zapadnomu poberezh'yu Kaspiyskogo morya* [Visible daytime flights of water and wetland birds over the western Caspian Sea coast]. Stavropol, 1997. 160 p. (In Russian)
10. Grishchenko V.N. Origin of flyways and evolution of birds. Origin of flyways and evolution of birds. Ostrich. Vol. 69, no. 3-4, 1998. 362 p.
11. Moermond Jack E., Spindler Michael A. Migration route and wintering area of Tundra Swans Cygnus columbianus nesting in the Kobuk-Selawik lowlands, north-west Alaska. Wildfowl. 1998, no. 48, pp. 16-25.
12. Monkkonen, M. Life history traits of Palearctic and Nearctic migrant passerines. Ornis Fennica. 1992. no. 69. pp. 161-172.
13. Dement'ev G.P. *Rukovodstvo po zoologii* [Guidebook on zoology]. *Ptitsy* [Birds]. Moscow-Leningrad, AN SSSR Publ., 1940. Vol. 6, pp. 475-497. (In Russian)
14. Lindal Kay Karri. *Ptitsy nad sushey i morem* [Birds over land and sea]. Moscow, Mysl' Publ., 1984. 203 p. (In Russian)
15. Boere, G.C., Stroud D.A. The flyway concept: what it is and what it isn't. Waterbirds around the world. Eds. G.C. Boere, C.A. Galbraith & D.A. Stroud. The Stationery Office, Edinburgh, UK, 2006. pp. 40-47.

16. Isakov Y.A. Proceedings of the Second European Meeting on Wildfowl Conservation, Noordwijk aan Zee. Netherlands, 1967. pp. 125-138.
17. Ataev Z.V. *Fiziko-geograficheskie regiony* [Physical-geographical regions]. *Fizicheskaya geografiya Dagestana: Uchebnoe posobie* [Physical Geography of Daghestan: Textbook]. Moscow, Shkola Publ., 1996. pp. 336-354. (In Russian)
18. Koblik E.A. *Raznoobrazie ptits (po materialam Zoologicheskogo muzeya MGU), ch. 3* [Bird diversity (according to materials of Zoological Museum of Mosc. St. Univ.), part 3]. Moscow, Moscow State University Publ., 2001. pp. 114-115. (In Russian)
19. Vilkov E.V. Struktura, chislennost' i prostranstvenno-biotopicheskoe raspredelenie letney avifauny tsentral'no-predgornogo Dagestana [Structure, number and spatial habitat distribution of summer avifauna in the central foothill area of Daghestan]. *Branta: Sbornik nauchnykh trudov Azovo-Chernomorskoy ornitologicheskoy stantsii* [Branta: Transactions of the Azov-Black Sea Ornithological Station]. 2009. Vol.12. pp. 48-58. (In Russian)
20. Vilkov E.V. The retrospective analysis and current state of Saker Falcon (Falco cherrug) in Daghestan. Vestnik SPbGU. Seriya 3. Biologiya [Vestnik of St. Petersburg State University. Series 3. Biology]. 2014. no. 4. pp. 38-48. (In Russian)
21. Malovichko L.V. Distribution Features and Biology of Blue-cheeked Bee-eater in the north-east of Stavropol Territory. Kavkazskiy ornitologicheskiy vestnik [Caucasian Ornithological Newsletter]. Stavropol, Al'fa Print Publ., 2012. iss. 24. pp. 69-78. (In Russian)
22. Il'yukh M.P. On the Unusual Sexual Behaviour of European Bee-eater. Kavkazskiy ornitologicheskiy vestnik [Caucasian Ornithological Newsletter]. Stavropol', Al'fa Print Publ., 2012. iss. 24. pp. 33-43. (In Russian)
23. Kotenko M.E. *Estestvennye i invaziynye protsessy formirovaniya bioraznoobraziya vodnykh i nazemnykh ekosistem* [Natural and Invasion Processes of Biodiversity Formation in Aquatic and Terrestrial Ecosystems]. ed. G.G. Matishov. Rostov-on-Don, YuNTs RAN Publ., 2007. pp. 169-170. (In Russian)
24. Komarov Yu.E. On the record of Blue-cheeked Bee-eater in Northern Ossetia. Kavkazskiy ornitologicheskiy vestnik [Caucasian Ornithological Newsletter]. Stavropol', 2010. iss. 22. 70 p. (In Russian)
25. Beme L.B., Ushchatinskaya R.S. On the occupation of the eastern Ciscaucasian steppes by new representatives of avifauna. Izvestiya 2-go Severo-Kavkazskogo pedagogicheskogo institute [News of the 2nd North Caucasian Pedagogical Institute]. Ordzhonikidze, 1932. vol. 9. pp. 163-183. (In Russian)
26. Isakov Yu.A. Seasonal migrations of Grey Herons (Ardea cinerea) according to ringing data in the USSR. Tr. Byuro kol'tsevaniya [Transactions of the Ringing Bureau]. Moscow, Ministry of Agriculture of USSR Publ., 1957. vol. 9. pp. 46-85. (In Russian)
27. Vilkov E.V. Inventory and current status of cranes in the territory of Daghestan. *South of Russia: Ecology, Development*. 2011. Vol. 6, no. 4. pp. 103-118. (In Russian) DOI:10.18470/1992-1098-2011-4-103-118
28. Nankinov D.N., Ivanov S.K. European bee-eaters Merops apiaster capturing fish like terns of the order Sterna. Russkiy ornitologicheskiy zhurnal [Russian Ornithological Journal]. 2013, Vol. 22, Ekspress-vypusk 882. pp. 405-1407. (In Russian)
29. Kókay B. European Bee-eater (Merops apiaster) capturing fish. Aquila. 2008. iss. 114/115. pp. 190-191.
30. Korelov M.N. *Otryad Sizovoronki Coraciae* [The Order Coraciae]. *Ptitsy Kazakhstana* [Birds of Kazakhstan]. Alma-Ata, 1970. no. 3. pp. 22-27. (In Russian)
31. Yosef R. Thermoregulatory behavior in migratory European bee-eaters (Merops apiaster). Wilson Bull. 2010. Vol. 122, no. 2. pp. 378-380.
32. Yosef R., Zakai D., Rydberg-Hedaen M., Nikolajsen R. An unusual record of a European Bee-eater Merops apiaster from Eilat – inside a Tiger Shark Galeocerdo cuvier. Sandgrouse. 2002. vol. 24, no. 2. 141 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Принадлежность к организации

Евгений В. Вилков - к.б.н., старший научный сотрудник, Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН, 367000 Махачкала, ул. М.Гаджиева, 45, Россия. Тел. моб.: 8-909-480-11-51. E-mail: evberkut@mail.ru

Критерии авторства

Евгений В. Вилков написал рукопись и несет ответственность при обнаружении плагиата и других неэтических проблем.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 12.05.2016
Принята в печать 06.06.2016

AUTHOR INFORMATION

Affiliations

Evgeny V. Vilkov - a cand. biol. sci., the senior research assistant. Caspian Institute of Biological Resources, Dagestan Scientific centre Russian Academy Sciences. 45, M. Gadzhiev str., Makhachkala, 367030 Russia. Tel. mob. 8-909-480-11-51. E-mail: evberkut@mail.ru

Contribution

Evgeny V. Vilkov has written this manuscript and is responsible for plagiarism and other non-ethical problems.

Conflict of interest

The author declares that there is no conflict of interests.

Received 12.05.2016
Accepted for publication 06.06.2016

Экология животных / Ecology of animals
Обзорная статья / Review article
УДК 598.2 – 578.4
DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-106-119

ИТОГИ МНОГОЛЕТНЕГО (2006-2016 Г.Г.) МОНИТОРИНГА ВИРУСА ГРИППА А ПТИЦ НА ОЗЕРЕ УБСУ-НУР

[1,2] Александр М. Шестопалов*, [1]Кирилл А. Шаршов, [3]Андрей В. Варкентин, [4]Юрий Г. Юшков, [4]Сергей В. Леонов, [5]Ирина В. Галкина, [6]Татьяна П. Арчимаева, [3]Виктор Н. Ирза, [5,7]Михаил Ю. Щелканов, [8]Алимурад А. Гаджиев, [8]Мадина З. Магомедова

[1]лаборатория экспериментального моделирования и патогенеза инфекционных заболеваний, Научно-исследовательский институт экспериментальной и клинической медицины, Новосибирск, Россия, shestopalov2@ngs.ru
[2]кафедра физиологии, Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Новосибирск, Россия
[3]отдел по болезням птиц, Федеральный центр охраны здоровья животных Россельхознадзора, Владимир, Россия
[4]лаборатория болезней птиц, Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, п. Краснообск, Новосибирская обл., Россия
[5]Школа биомедицины, Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия
[6]лаборатория биоразнообразия и геоэкологии, Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН, Кызыл, Россия
[7]лаборатория вирусологии, Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток, Россия
[8]кафедра экологии, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, Махачкала, Россия

Резюме. ***Цель:*** Проведение анализа результатов многолетнего мониторинга вируса гриппа птиц в одной из ключевой точек Северной Евразии — оз. Убсу-Нур, Республика Тыва. ***Методы.*** Проведен анализ доступных источников и результатов собственных исследований. Для построения филогенетической дендрограммы использована программа MEGA 5.2. Топология дерева восстановлена при помощи метода присоединения соседей. Эволюционные расстояния рассчитаны с применением метода максимального правдоподобия. Достоверность оценивалась посредством бутстреп-анализа (1000 репликаций). ***Результаты.*** Проведен биогеографический анализ котловины Больших Озер и сделан обзор литературы и собственных результатов исследований циркуляции и молекулярной эпидемиологии высокопатогенного вируса гриппа H5N1 на озере Убсу-Нур. ***Заключение.*** Многолетние наблюдения на озере Убсу-Нур выявили важную роль данного биогеоценоза для сохранения и распространения вируса гриппа А в популяциях диких птиц. Плановый эколого-вирусологический мониторинг является основой для корректных выводов о динамике эпизоотических процессов, контроля инфекции, а также для оценки эпидемического и пандемического потенциала новых вирусных штаммов.

Ключевые слова: вирус гриппа А, субтип, фенотип, экология вирусов, птицы, миграции, Убсу-Нур.

Формат цитирования: Шестопалов А.М., Шаршов К.А., Варкентин А.В., Юшков Ю.Г., Леонов С.В., Галкина И.В., Арчимаева Т.П., Ирза В.Н., Щелканов М.Ю., Гаджиев А.А., Магомедова М.З. Итоги многолетнего (2006-2016 г.г.) мониторинга вируса гриппа А птиц на озере Убсу-Нур // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N3. С.106-119. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-106-119

RESULTS OF LONG-TERM (2006-2016) AVIAN INFLUENZA SURVEILLANCE IN WILD BIRDS OF UVS NUUR LAKE

[1,2] Alexander M. Shestopalov*, [1]Kirill A. Sharshov, [3]Andrey V. Varkentin, [4]Yuriy G. Yushkov, [4]Sergey V. Leonov, [5]Irina V. Galkina, [6]Tatiana G. Archimaeva, [3]Victor N. Irza, [5,7]Mikhail Yu. Shchelkanov, [8]Alimurad A. Gadzhiev, [8]Madina Z. Magomedova

[1]Laboratory of experimental modeling and pathogenesis of infectious diseases, Research Institute of Experimental and Clinical Medicine,

Novosibirsk, Russia, shestopalov2@ngs.ru
[2]Department of Physiology, Novosibirsk state University, Novosibirsk, Russia
[3]Department of diseases of birds, "Federal Centre for Animal Health" Rosselkhoznadzor, Vladimir, Russia
[4]Laboratory of disease in birds, "Siberian Federal Agri-Science Center" RAS, p. Krasnoobsk, Novosibirsk reg., Russia
[5]School of biomedicine, "Far Eastern Federal University», Vladivostok, Russia
[6]Laboratory of biodiversity and geoecology, "Tuva Institute for Exploration of Natural Resources" SB RAS, Kyzyl, Russia
[7]Laboratory of virology, "Biology and Soil Institute" FEB RAS, Vladivostok, Russia
[8]Department of Ecology, Institute Ecology and sustainable Development of Dagestan State University*, Makhachkala, Russia*

Abstract. The ***aim*** is to analyze the long-term results of the avian influenza virus surveillance monitoring of influenza virus in birds of one of the key Northern Eurasia points - Lake. Uvs Nuur, the Republic of Tyva. ***Methods***. The analysis of the available sources and our own research results is conducted. We used MEGA 5.2 software to construct a phylogenetic dendrogram. Tree topology is constructed by the method of maximum likelihood. Genetic distance matrix is calculated using the Kimura two-parameter metric method. ***Results***. We conducted a biogeographical analysis of the Great Lakes basin, and an overview of the literature and the original results of highly pathogenic H5N1 influenza circulation and molecular epidemiology at Uvs Nuur Lake. ***Conclusion***. Long-term observations at Lake Uvs Nuur revealed the important role of the biogeocoenose for the preservation and evolution of influenza A virus in wild bird populations. Planned ecological and virological monitoring is the basis for correct conclusions about the dynamics of epizootic process, infection control, as well as for the evaluation of the epidemic and pandemic potential of novel viral strains.
Keywords: influenza A virus, subtype, phenotype, virus ecology, birds, migration, Uvs Nuur Lake.

For citation: Shestopalov A.M., Sharshov K.A., Varkentin A.V., Yushkov Yu.G., Leonov S.V., Galkina I.V., Archimaeva T.G., Irza V.N., Shchelkanov M.Yu., Gadzhiev *A.A., Magomedova M.Z.* Results of long-term (2006-2016) avian influenza surveillance in wild birds of Uvs Nuur lake. *South of Russia: ecology, development.* 2016, vol. 11, no. 3, pp. 106-119. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-106-119

ВВЕДЕНИЕ

Вирус гриппа А (*Orthomyxoviridae*, *Influenzavirus A*) вызывает одно из наиболее распространенных и массовых заболеваний человека и животных. Дважды в год этот вирус вызывает сезонные эпидемии, а с периодичностью 10-40 лет – масштабные пандемии. Природным резервуаром вируса гриппа А являются дикие птицы водно-околоводного экологического комплекса. В процессе их сезонных миграций вирус способен преодолевать значительные расстояния. Все известные пандемические штаммы вируса гриппа А сформировались в результате реассортаций с участием птичьих варианта вируса [1-3].

Эпизоотии, этиологически связанные с вирусом гриппа А, наносят заметный ущерб сельскому хозяйству и биологическому разнообразию диких птиц. Однако к концу прошлого века у специалистов появилось понимание, что эпизоотии гриппа А, особенно вызванные высоковирулентными его вариантами (HPAI – highly pathogenic avian influenza), имеют не только ветеринарное значение, поскольку вирус способен преодолевать межвидовой барьер и адаптироваться к репродукции в человеческом организме, что может иметь самые катастрофические последствия [1, 2, 4-7].

Самая крупная из известных эпизоотий началась в 1996 г., когда на одной из гусиных ферм провинции Гуандун (КНР) был изолирован высоковирулентный штамм вируса гриппа A/goose/Guangdong/1/1996 (H5N1) [7]. Новый вариант HPAI / H5N1 привёл к массовой гибели цыплят в птицеводческих хозяйствах Гонконга и вызвал большую тревогу у ветеринарных и медицинских специалистов всего мира: в процессе генетического дрейфа и множественных реассортаций HPAI / H5N1 распространялся по путям сезонных миграций диких птиц, охватив Азию, Европу, Африку и Северную Америку [8, 9].

Вплоть до весны 2005 г. штаммы HPAI / H5N1 не регистрировались на территории Северной Евразии [2, 4, 5, 8-16]. В апреле 2005 г. на оз. Кукунор (Цинхай) в

северо-западной части КНР (рис. 1) произошла эпизоотическая вспышка, вызванная HPAI / H5N1 генотипа 2.2 [17-27]. Спустя всего два месяца данный генетический вариант вируса H5N1 был выявлен на Юге Западной Сибири [17-27]. Чановская котловина Барабинской лесостепи стала эпицентром эпизоотического процесса, который летом 2005 г. быстро распространился сначала на всю Западную Сибирь, а осенью того же года вместе с перелётными птицами проник на территорию Индостана, Европы и Северной Африки [28-32].

HPAI / H5N1 / 2.2, названный «Цинхай-Сибирский генотип», смог получить столь широкое распространение благодаря тому, что проник в популяции неиммунных хозяев и распространялся подобно «лесному пожару», в том числе – в зимовочных ареалах 2005-2006 гг. Одним из таких зимовочных ареалов был полуостров Индостан, где к концу зимы 2006 г. сформировалась иммунная прослойка в популяциях диких птиц, что привело в генетическому дрейфу исходной 2.2.1 Западносибирской генетической подгруппы и формированию новой 2.2.2.1 генетической подгруппы, впоследствии названного «Тувинско-Сибирской» [2, 4, 8, 9, 30-36]. Весной 2006 г. мигрирующие птицы занесли штаммы этой генетической подгруппы в Котловину Больших Озёр в Западной Монголии, вызвав крупнейшую из описанных в Российской Федерации эпизоотию среди диких птиц на оз. Убсу-Нур (рис. 1) в июне 2006 г. [34, 37]. По оценке М.Ю. Щелканова [34], только в период 10-28.06.2006 лишь на российском участке (3.9 км^2 из 3357 км^2 всей акватории) побережья оз. Убсу-Нур были обнаружены свыше 3 тыс. погибших птиц – главным образом, больших поганок (*Podiceps cristatus*), а также лысух (*Fulica atra*), больших бакланов (*Phalacrocorax carbo*), несколько позже – речных крачек (*Sterna hirundo*) и озёрных чаек (*Larus ridibundus*).

Рис. 1. **Карта Центральноазиатского региона с расположением озер Убсу-Нур и Цинхай**

Fig. 1. **Map of the Central Asian region with the location of the Uvs Nuur and Qinghai lakes**

БИОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОТЛОВИНЫ БОЛЬШИХ ОЗЁР

Расположение Убсунурской котловины на границе западного и восточного секторов Северной Евразии [38], принадлежность эпизоотически актуальному Джунгарскому пролётному руслу [38-40], чрезвычайно высокая плотность гнездовых колоний и популяций птиц интразональных прибрежно-озёрных и болотных экосистем в окружении сухих степей Алтайско-Саянской горной страны [40] делают оз. Убсу-Нур ключевой точкой Северной Евразией для мониторинга вируса гриппа А птиц [2, 4, 8, 37].

Биогеографический анализ позволил установить, что природные условия Котловины Больших Озёр определяются последовательной аридизацией ландшафтов, происходящей здесь на протяжении последних 10–12 тыс. лет. Котловина Больших Озёр представляет собой обширную межгорную впадину (150 км с севера на юг; 600 км – с запада на восток; высоты – 750–2000 м н.у.м.), которая имеет в качестве естественных границ хр. Монгольский Алтай на юго-западе, хр. Хангай на востоке и хр. Западный и Восточный Танну-Ола на севере. В те времена (10–12 тыс. лет назад) в Котловине Больших Озёр плескалось огромное приледниковое озеро, питаемое талыми водами ледников Алтая и Монгольского Алтая. С исчезновением этих ледников гигантское озеро стало очень быстро (по геологическим меркам) высыхать, и уже 5–6 тыс. лет назад распалось на отдельные водоёмы [38-40]. Первым, по-видимому, стало самостоятельным оз. Убсу-Нур, отделённое от южной части котловины хр. Хан-Хухийн-Нуруу. Неудивительно, поэтому, что оз. Убсу-Нур является наиболее солёным: до 16 ‰ – в пересыхающих заливах южной части; 3–6 ‰ – в северной части, в местах впадения многочисленных небольших рек, наиболее крупными из которых являются Торгалык, Орукку-Шынаа, Тэсийн-Гол, Нарийн-Гол. Северо-восточная часть оз. Убсу-Нур частично находится на территории Российской Федерации. Так же давно ведут самостоятельную летопись и горные озёра восточного склона Монгольского Алтая, самое известное из которых оз. Толбо-Нур. Последнее, хотя и является бессточным, достаточно объёмное и постоянно подпитывается талыми водами ледниковых шапок Западного хребта Монгольского Алтая, поэтому средняя солёность этого озера около 2 ‰. Озёра Цагаан-Нур, Ачит-Нур, Хара-Ус-Нур, Хара-Нур, Айраг-Нур и Хяргас-Нур связаны в единый каскадный комплекс протоками и реками Ховд-Гол, Кобдо и Дзабхан. Этот каскад начинается с оз. Хиндиктиг-Холь на территории РФ (Республики Тыва) и спускается к границе МНР по р. Моген-Бурен (по-монгольски – Могэн-Бурэн). В силу проточности этих озёр они являются пресными за исключением последнего непроточного оз. Хяргас-Нур, в котором солёность достигает 14 ‰. Таким образом, вирус гриппа А может сохраняться в большинстве водоёмов Котловины Больших Озёр.

Рецентная орнитофауна Котловины Больших Озёр насчитывает 225 видов (перелётных гнездящихся – 118 видов; оседлых – 44; пролётных – 23; зимующих – 4; залетных – 22; с неясным статусом – 14), принадлежащих 47 семействам 17 отрядов. Таксономически наиболее богаты отряды воробьинообразных (*Passeriformes*) (82 вида); ржанкообразных (*Charadriiformes*) (50); гусеобразных (*Anseriformes*) (23) и соколообразных (*Falconiformes*) (30) [44-46]. По результатам обследования оз. Убсу-Нур в 2006-2016 гг. на 3 км учетной дистанции в среднем учитывается 35-40 тыс. взрослых особей; наиболее массовыми видами являются: большой баклан (*Phalacrocorax carbo*) (более 10 тыс.), озёрная чайка (*Larus ridibundus*) (около 8.5 тыс.), большая поганка (*Podiceps cristatus*) (около 8.5 тыс.), речная крачка (*Sterna hirundo*) (до 3.5 тыс.), серебристая чайка (*Larus argentatus mongolicus*) (2.5 тыс.), серая цапля (*Ardea cinerea*) (900), серый гусь (*Anser anser*) (800), различные виды уток (более 6.5тыс.), из них наиболее многочисленны красноголовый нырок (*Aythya ferina*), красноносый нырок (*Netta rufina*) и огарь (*Tadorna ferruginea*). Из редких видов, внесенных в Красные книги Российской Федерации и Республики Тыва на оз. Убсу-Нур наблюдались: колпица (*Platalea leucorodia*), сухонос (*Cygnopsis cygnoides*), горный гусь (*Eulabeia indica*), лебедь-кликун (*Cygnus cygnus*), савка (*Oxyura leucocephala*), луток (*Mergus albellus*), ходулочник (*Himantopus himantopus*), шилоклювка (*Recurvirostra avosetta*), толстоклювый зуёк (*Charadrius leschenaultii*), большой кроншнеп (*Numenius arquata*), черноголовый хохотун (*Larus*

ichthyaetus), реликтовая чайка (*Larus relictus*), чеграва (*Hydroprogne caspia*) [40].

В летний период многие виды гусеобразных (*Anseriformes*) прилетают на оз. Убсу-Нур, чтобы найти укрытие на период линьки. Так, в конце июня–начале июля в устье р. Тэс регулярно наблюдаются скопления нелетающих больших крохалей (*Mergus merganser*) (до 500 особей / 3 км), а также серых гусей, сухоносов и лебедей-кликунов. Общая численность птиц на кормежке в дельтах рек может достигать 10 тыс. / 3 км.

Список пролётных водоплавающих и околоводных птиц – помимо тех видов, которые гнездятся на озере – включает в себя, в основном, северных гусеобразных и куликов, летящих вдоль Центрально-Азиатского русла на зимовку в Южную и Юго-Восточную Азию: различные гуси, большой крохаль, толстоклювый зуёк, малый лебедь (*Cygnus bewickii*), горбоносый турпан (*Melanitta fusca*), тулес (*Pluvialis squatarola*), бурокрылая ржанка (*Pluvialis dominica*), галстучник (*Charadrius hiaticula*), камнешарка (*Arenaria interpres*), большой улит (*Tringa nebularia*), щёголь (*Tringa erythropus*), круглоносый плавунчик (*Phalaropus lobatus*), турухтан (*Philomachus pugnax*), кулик-воробей (*Calidris minuta*), длиннопалый песочник (*Calidris subminuta*), гаршнеп (*Lymnocryptes minimus*) и некоторые др. Скопления пролетных видов птиц в осенний период также могут достигать значительных размеров.

ВЫСОКОПАТОГЕННЫЙ ВИРУС ГРИППА H5N1 НА ОЗЕРЕ УБСУ-НУР

При расшифровке эпизоотической вспышки на оз. Убсу-Нур в 2006 г. был изолирован ряд прототипных штаммов: A/duck/Tuva/01/2006, A/grebe/Tyva/06-1/2006, A/grebe/Tyva/06-2/2006, A/grebe/Tyva/06-3/2006, A/cormorant/Tyva/06-4/2006, A/coot/Tyva/06-6/2006, A/grebe/Tyva/06-8/2006, A/tern/Tyva/06-18/2006. Секвенирование геномов этих штаммов позволило отнести их генетической Тувинско-Сибирской генетической подгруппе (2.2.2.1) (рис. 2), а прямые биологические эксперименты показали, что все выделенные штаммы обладают высоким патогенным потенциалом, как для птиц так и для млекопитающих [42, 43]. Следует иметь в виду, что нумерация генетических подгрупп – это подвижная динамическая система, определяемая Рабочей группой по таксономии H5 (WHO/OIE/FAO H5 Evolution Working Group) [41], поэтому более поздние обозначения могут отличаться от более ранних. Кроме того, не все генетические подгруппы, имеющие собственные названия в русскоязычной научной литературе включены в международную многоуровневую нумерацию [9].

Экспедиции 2007–2008 гг. показал отсутствие видимой массовой гибели птиц, отход птиц был в пределах естественной нормы. Патологоанатомические исследования единичных погибших особей исключали инфекционную природу танатогенеза.

Вторая массовая эпизоотия, этиологически связанная с HPAI / H5N1, на оз. Убсу-Нур была зафиксирована летом 2009 г. [34, 36, 37]. При плановом обходе береговых участков 09.06.2009 сотрудники заповедника «Убсунурская котловина» обнаружили трупы 58 погибших птиц. Последующий более детальный учёт с выходом сотрудников в камышовую зону озера показал, что общее количество погибших птиц превысило 500 голов. Как и в 2006 г., доминирующим видом среди погибших особей была большая поганка (чомга), но в 2009 г. добавились гусь-гуменник, колпица и черноголовый хохотун.

Из проб биологического материала, отобранных от погибших птиц различных видов, были выделены прототипные штаммы HPAI / H5N1: A/grebe/Tyva/3/2009, A/grebe/Tyva/5/2009, A/grebe/Tyva/8/2009, A/bean goose/Tyva/10/2009, A/grebe/Tyva/15/2009, A/grebe/Tyva/16/2009, A/black-headed gull/Tyva/115/2009, A/spoonbill/Tyva/117/2009, A/little grebe/Tyva/118/2009, A/great crested grebe/Tyva/120/2009. Филогенетический анализ указанных штаммов (рис. 2) показал, что они существенно отличаются от штаммов Сибирско-Тувинской генетической подгруппы (циркулировавших в популяциях птиц оз. Убсу-Нур в 2006 г.) и принадлежат генетической подгруппе 2.3.2.

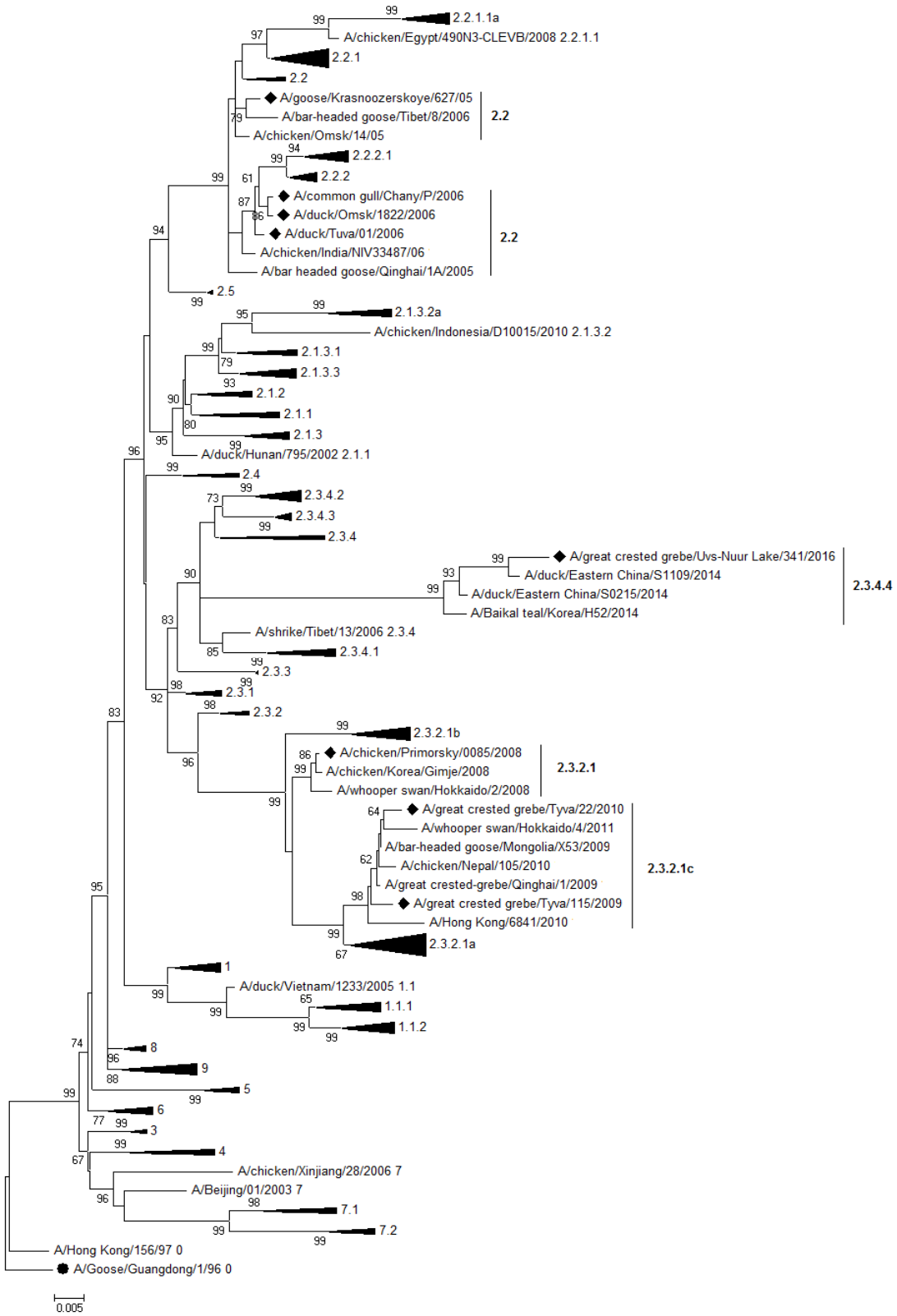


***Рис. 2.* Филогенетическое дерево гена гемагглютинина НА.** *Анализ выполнен с помощью программы MEGA 5.2 методом Neighbor-Joining (присоединения соседей) в рамках эволюционной модели максимального правдоподобия (Maximum Composite Likelihood) с количеством репликаций (бутстреп-тест) 1000. Российские оригинальные штаммы авторов отмечены ромбом.*

Fig. 2. **Phylogenetic tree of the hemagglutinin gene HA.** *The analysis is performed using the MEGA 5.2 program by Neighbor-Joining (neighbor joining) within the evolutionary model of maximum likelihood (Maximum Composite Likelihood) with the number of replications (bootstrap test) 1000. Russian original strains are marked by diamond.*

На следующий год, в июне 2010 г. эпизоотическая вспышка, связанная с HPAI / H5N1 повторилась, причём снова в июне месяце [2, 4, 45, 47, 48], что, по-видимому, связано с появлением большого количества подросших неиммунных сеголеток. Эпизоотия 2010 г. характеризовалась более равномерным вовлечением в инфекционный процесс различных видов водоплавающих и околоводных птиц – больших поганок (чомг), крохалей, серых цапель, колпиц, серых уток, больших бакланов, лысух, белых цапель, красноголовых нырков – что объяснялось значительным истощением популяции больших поганок, которые в 2009 г. были доминирующим видом в падеже. Штаммы HPAI / H5N1, изолированные в 2010 г., – A/great crested grebe/Tyva/22/2010, A/black-headed gull/Tyva/8/2010, A/spoonbill/Tyva/1/2010 – оказались подобны в филогенетическом отношении штаммам предыдущего года и принадлежали всё той же Западномонгольской генетической подгруппе (2.3.2.1.c).

В 2011-2014 гг. массовый падёж диких птиц не регистрировали. При плановом мониторинге был собран материал от 174 особей диких птиц (как погибших естественной смертью, так и добытых в ходе научного отстрела), главным образом, четырёх массовых видов: больших поганок (чомг), озерных чаек, больших бакланов, красноголовых нырков. Кроме того, были собраны образцы сыворотки крови от 243 домашних, синантропных и диких водоплавающих птиц. В 2 пробах сывороток крови от чомги с помощью РТГА были обнаружены специфические антитела вируса гриппа A / H5 в диагностически значимых титрах (4-5 $\log_2$). Кроме того, в 11 пробах от диких птиц в РТГА определены антитела в титрах 2-3 $\log_2$ к вирусу гриппа A / H5 и A / H7. Антитела на уровне ниже диагностического выявлены в сыворотках крови коршуна (*Milvus migrans*) (H5/H7), чомги (H7), серой утки (H7), озерной чайки (H7) и большого баклана (H7).

В период 2011-2015 гг. штаммы HPAI / H5N1 изолированы не были. Более того, в период 2013-2015 гг. эпицентр эпизоотической актуальности сместился из Центральной в сторону Восточной и Северо-Восточной Азии, где получили распространение реассортанты HPAI / H5N8 т.н. Евразийско-Американской генетической подгруппы (2.3.4.4), проникшие на территорию Северной Америки [9, 48-50].

Весной 2016 г. плановый эколого-вирусологический мониторинг оз. Убсу-Нур выявил обострение эпизоотической ситуации в популяции гнездящихся там птиц водно-околоводного экологического комплекса [50]. В отличие от наблюдений предыдущих лет, падёж среди больших поганок был незначительный – основными видами, охваченными эпизоотией, были озёрные чайки, серые цапли и большие бакланы.

Всего было собрано 59 птиц 10 видов. Из коллекционированного полевого материала были изолированы прототипные штаммы: A/grey heron/Uvs-Nuur Lake/20/2016, A/common tern/Uvs-Nuur Lake/26/2016, A/great cormorant/Uvs-Nuur Lake/30/2016, A/great cormorant/Uvs-Nuur Lake/31/2016, A/great crested grebe/Uvs-Nuur Lake/34/2016, A/black-headed gull/Uvs-Nuur Lake/48/2016. Секвенирование и филогенетический анализ одного из них – A/great crested grebe/Uvs-Nuur Lake/34/2016 – позволил установить его принадлежность к HPAI / H5N8 Евразийско-Американской генетической подгруппы (2.3.4.4) (рис. 2). Таким образом, в популяциях диких птиц оз. Убсу-Нур произошла очередная смена генетического варианта: на этот раз – с 2.3.2.1.c на 2.3.4.4. Выделенные изоляты вируса гриппа обладали высокой патогенностью для цыплят: стандартный внутривенный тест показал, что все они относятся к группе высокопатогенных (IVPI = 2.7-2.8).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Многолетние наблюдения, проводимые нами на оз. Убсу-Нур, где Российская Федерация имеет выход к Котловине Больших Озёр Западной Монголии, выявили важную роль данного биогеоценоза для сохранения и распространения вируса гриппа А в популяциях диких птиц. Совершенно очевидно, что эти исследования должны

быть продолжены. Грамотно спланированный и обеспеченный необходимыми ресурсами плановый эколого-вирусологический мониторинг является основой для корректных выводов о динамике эпизоотических процессов. Это необходимо как для профилактики и минимизации последствий от вспышек инфекционных заболеваний среди сельскохозяйственных животных, так и для оценки эпидемического и пандемического потенциала новых вирусных штаммов.

Благодарности: Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №16-34-00306\16_мол.

Acknowledgements: This work was supported by grant RFBR #16-34-00306\16_mol.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Webster R. G., Bean W.J., Gorman O.T., Chambers T.M., Kawaoka Y. Evolution and ecology of influenza A viruses // Microbiol. Rev. 1992. Vol. 56. P. 152-179.
2. Olsen B., Munster V.J., Wallensten A., Waldenström J., Osterhaus A.D., Fouchier R.A. Global patterns of influenza A virus in wild birds // Science. 2006. Vol. 312. P. 384-388.
3. Alders R., Awuni J.A., Bagnol B., Farrell P., de Haan N. Impact of avian influenza on village poultry production globally // Ecohealth. 2014. Vol. 11. N1. P. 63-72.
4. Lvov D.K., Shchelkanov M.Yu., Alkhovsky S.V., Deryabin P.G. Zoonotic Viruses of Northern Eurasia. Taxonomy and Ecology. Elsevier Academic Press, 2015. 440 p.
5. Webby R.J., Webster R.G., Richt J.A. Influenza viruses in animal wildlife populations // Curr. Top. Microbiol. Immunol. 2007. Vol. 315. P. 67-83.
6. Peiris J.S., de Jong M.D., Guan Y. Avian influenza virus (H5N1): a threat to human health // Clin. Microbiol. Rev. 2007. Vol. 20. N2. P. 243-267.
7. Xu X., Subbarao K., Cox N.J., Guo Y. Genetic characterization of the pathogenic influenza A/goose/Guangdong/1/96 (H5N1) virus: similarity of its hemagglutinin gene to those of H5N1 viruses from the 1997 outbreaks in Hong Kong // Virology. 1999. Vol. 261. P. 15-19.
8. Lvov D.K., Shchelkanov M.Yu., Prilipov A.G., Vlasov N.A., Fedyakina I.T., Deryabin P.G., Alkhovsky S.V., Grebennikova T.V., Zaberezhny A.D., Suarez D.L. Evolution of HPAI H5N1 virus in Natural ecosystems of Northern Eurasia (2005-2008) // Avian Dis. 2010. Vol. 54(Suppl. 1). P. 483–95.
9. Lvov D.K., Yamnikova S.S., Fedyakina I.T., Lomakina N.F., Lvov D.N., Synitsyn B.V., Petrova E.S., Gambaryan A.S., Blinov V.M., Suarez D.L., Swayne D.E. Evolution of H4, H5 influenza A viruses in natural ecosystems in Northern Eurasia // Options for the control of influenza. Elsewhere, 2004. P. 169–173.
10. Львов Д.К., Ямникова С.С., Федякина И.Т., Аристова В.А., Львов Д.Н., Ломакина Н.Ф., Петрова Е.С., Злобин В.И., Хаснатинов М.А., Чепургина Е.А., Ковтунов А.И., Джаркенов А.Ф., Санков М.Н., Леонова Г.Н., Маслов В.А., Щелканов М.Ю., Непоклонов Е.А., Алипер Т.И. Экология и эволюция вирусов гриппа в России (1979-2002 гг.) // Вопросы вирусологии. 2004. Т. 49. N3. С. 17–24.
11. Разумова Ю.В., Щелканов М.Ю., Золотых С.И., Дурыманова А.А., Терновой В.А., Беклемишев А.Б., Славский А.А., Юрлов А.К., Шестопалов А.М., Львов Д.К., Нетесов С.В. Результаты мониторинга вируса гриппа А в популяциях диких птиц на юге Западной Сибири (данные 2003 г.) // Вопросы вирусологии. 2006. Т. 51. N3. С. 32-37.
12. Разумова Ю.В., Щелканов М.Ю., Дурыманова А.А., Золотых С.И., Терновой В.А., Славский А.А., Юрлов А.К., Беклемишев А.Б., Шестопалов А.М., Львов Д.К. Молекулярно-генетическое разнообразие вируса гриппа А в популяциях диких птиц на юге Западной Сибири // Вопросы вирусологии. 2005. Т. 50. N4. С. 31–35.
13. Львов Д.К. Популяционные взаимодействия в биологической системе: вирус гриппа А – дикие и домашние птицы – люди; причины и последствия проникновения на территорию России высокопатогенного вируса гриппа А / H5N1 // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. 2006. N3. С. 96–100.
14. Шестопалов А.М., Золотых С.И., Щелканов М.Ю., Разумова Ю.В., Алексеев А.Ю., Дурыманов А.Г., Юрлов А.К., Даважав Авмед, Алтантсетсен Т., Дамдиндорж Цэрэнноров, Отгонбаатар Дашдаваа, Нетёсов С.В., Дроздов И.Г. Результаты двухлетнего обследования диких птиц на территории Западной Монголии на присутствие вируса гриппа // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. 2006. N5. С. 55–59.
15. Юшков Ю.Г., Алексеев А.Ю., Золотых С.И., Дурыманов А.Г., Кононова Ю.В., Зайковская А.В., Шестопалов А.М. Циркуляция вирусов гриппа типа А среди домашней птицы в предэпизоотический период 2005 года в Новосибирской области // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. 2006. N5. С. 59–65.
16. Щелканов М.Ю., Ананьев В.Ю., Львов Д.Н., Киреев Д.Е., Гурьев Е.Л., Аканина Д.С., Галкина И.В., Аристова В.А., Москвина Т.М., Чумаков В.М., Баранов Н.И., Гореликов В.Н., Усачёв Е.В., Альховский С.В., Ляпина О.В., Поглазов А.Б., Шляпникова О.В., Бурухина Е.Г., Борисова О.Н., Федякина И.Т., Бурцева Е.И., Морозова Т.Н., Гренкова Е.П., Гребенникова Т.В., Прилипов А.Г., Самохвалов Е.И., Забережный А.Д., Коломеец С.А., Мирошников В.А., Оропай П.Л., Гапонов В.В., Семёнов В.И., Суслов И.О., Волков В.А., Ямникова С.С., Алипер Т.И., Дунаев В.Г., Громашевский В.Л., Маслов Д.В., Новиков Ф.Т., Власов Н.А., Дерябин П.Г., Непоклонов Е.А., Злобин В.И., Львов Д.К. Комплексный эколого-вирусологический мониторинг на территории Приморского края (2003-2006) // Вопросы вирусологии. 2007. Т. 52. N5. С. 37–48.
17. Lvov D.K., Kaverin N.V. Avian influenza in Northern Eurasia // Avian influenza. Eds.: H.D. Klenk, M.

Matrosovich, J. Steh. Basel (Switzerland): Karger, 2008. Ser. “Monographs in Virology”. Vol. 27. P. 41–58.
18. Chen H., Smith G.J.D., Zhang S.Y., Qin K., Wang J., Li K.S., Webster R.G., Peiris J.S., Guan Y. Avian flu: H5N1 virus outbreak in migratory waterfowl // Nature. 2005. Vol. 436. P. 191–192.
19. Liu J., Xiao H., Lei F., Zhu Q., Qin K., Zhang X., Zhao D., Wang G., Feng Y., Ma J., Liu W., Wang J., Gao G.F. Highly pathogenic H5N1 influenza virus infection in migratory birds // Science. 2005. Vol. 309. P. 1206.
20. Львов Д.К., Ильичёв В.Д. Миграции птиц и перенос возбудителей инфекции. Москва: Наука, 1979. 270 с.
21. Щелканов М.Ю., Власов Н.А., Киреев Д.Е., Славский А.А., Гребенникова Т.В., Прилипов А.Г., Забережный А.Д., Алипер Т.И., Кирюхин С.Т., Петренко М.С., Крашенинников О.П., Непоклонов Е.А., Онищенко Г.Г., Дерябин П.Г., Львов Д.К. Клинические признаки заболевания у птиц, вызванного высокопатогенными вариантами вируса гриппа A/H5N1, в эпицентре эпизоотии на юге Западной Сибири (июль 2005 г.) // Журнал инфекционной патологии. 2005. Т. 12. N3-4. С.121–124.
22. Львов Д.К., Щелканов М.Ю., Дерябин П.Г., Гребенникова Т.В., Прилипов А.Г., Непоклонов Е.А., Онищенко Г.Г., Власов Н.А., Алипер Т.И., Забережный А.Д., Киреев Д.Е., Крашенинников О.П., Кирюхин С.Т., Бурцева Е.И., Слепушкин А.Н. Изоляция штаммов вируса гриппа A/H5N1 от домашних и диких птиц в период эпизоотии в Западной Сибири (июль 2005 г.) и их депонирование в Государственную Коллекцию вирусов РФ (08 августа 2005 г.) // Вопросы вирусологии. 2006. Т. 51. N1. С. 11–14.
23. Львов Д.К., Прилипов А.Г., Щелканов М.Ю., Дерябин П.Г., Шилов А.А., Гребенникова Т.В., Садыкова Г.К., Ляпина О.В. Молекулярно-генетический анализ биологических свойств высокопатогенных штаммов вируса гриппа А / H5N1, изолированных от диких и домашних птиц в период эпизоотии в Западной Сибири (июль 2005 г.) // Вопросы вирусологии. 2006. Т. 51. N2. С. 15–19.
24. Львов Д.К., Федякина И.Т., Щелканов М.Ю., Прилипов А.Г., Дерябин П.Г., Галегов Г.А. Действие in vitro противовирусных препаратов на репродукцию высокопатогенных штаммов вируса гриппа A/H5N1, вызвавших эпизоотию среди домашних птиц летом 2005 г. // Вопросы вирусологии. 2006. Т. 51. N2. С. 20–22.
25. Львов Д.К., Щелканов М.Ю., Дерябин П.Г., Бурцева Е.И., Галкина И.В., Гребенникова Т.В., Прилипов А.Г., Усачёв Е.В., Ляпина О.В., Шляпникова О.В., Поглазов А.Б., Славский А.А., Морозова Т.Н., Васильев А.В., Забережный А.Д., Джаркенов А.Ф., Габбасов Ф.Б., Евдокимова М.И., Алипер Т.И., Литвин К.Е., Громашевский В.Л., Власов Н.А., Яшкулов К.Б., Ковтунов А.И., Онищенко Г.Г., Непоклонов Е.А., Suarez D.L. Эпизоотия среди лебедей-шипунов (Cygnus olor) в нижней дельте Волги (ноябрь 2005 г.), вызванная высокопатогенным вирусом гриппа А / H5N1 // Вопросы вирусологии. 2006. Т. 51. N3. С. 10–16.
26. Онищенко Г.Г., Шестопалов А.М., Терновой В.А., Евсеенко В.А., Дурыманов А.Г., Рассадкин Ю.Н., Зайковская А.В., Золотых С.И., Юрлов А.К., Михеев В.Н., Нетесов С.В., Дроздов И.Г. Выявление в Западной Сибири высокопатогенных H5N1-вирусов гриппа, генетически родственных вирусам, циркулирующим в Юго-Восточной Азии в 2003-2005 гг. // Доклады РАН. Серия биологическая. 2006. Т. 406. N2. С. 278–280.
27. Shestopalov A.M., Durimanov A.G., Evseenko V.A., Ternovoi V.A., Rassadkin Y.N., Razumova Y.V., Zaykovskaya A.V., Zolotykh S.I., Netesov S.V. H5N1 influenza virus, domestic birds, Western Siberia, Russia // Emerg. Infect. Dis. 2006. Vol. 12. N7. P. 1167–1169.
28. Butler D. Doubts hang over source of bird flu spread // Nature. 2006. Vol. 439. N7078. P. 772.
29. Enserink M. Avian influenza. H5N1 moves into Africa, European Union, deepening global crisis // Science. 2006. Vol. 311. N5763. P. 932.
30. Lipatov A.S., Evseenko V.A., Yen H.-L., Zaykovskaya A.V., Durimanov A.G., Zolotykh S.I., Netesov S.V., Drozdov I.G., Onishchenko G.G., Webster R.G., Shestopalov A.M. Influenza (H5N1) Viruses in Poultry, Russian Federation, 2005–2006 // Emerg. Infect. Dis. 2007. Vol. 13. N4. P. 539–546.
31. Scotch M., Mei C., Makonnen Y.J., Pinto J., Ali A., Vegso S., Kane M., Sarkar I.N., Rabinowitz P. Phylogeography of influenza A H5N1 clade 2.2.1.1 in Egypt // BMC Genomics. 2013. Vol. 14. P. 871.
32. Sivay M.V., Sayfutdinova S.G., Sharshov K.A., Alekseev A.Y., Yurlov A.K., Runstadler J., Shestopalov, A.M. Surveillance of influenza A virus in wild birds in the Asian portion of Russia in 2008 // Avian Dis. 2012. Vol. 56. P. 456-463.
33. Львов Д.К., Щелканов М.Ю., Дерябин П.Г., Гребенникова Т.В., Прилипов А.Г., Непоклонов Е.А., Власов Н.А., Алипер Т.И., Забережный А.Д., Киреев Д.Е. Метод первичной изоляции штаммов вируса гриппа А, штамм virus A/duck/Novosibirsk/56/05 (H5N1) для приготовления диагностических, профилактических и лечебных препаратов, для оценки противовирусной активности различных соединений // Патент РФ на изобретение № 2309983. Приоритет изобретения 25.11.2005. 6 с.
34. Львов Д.К., Щелканов М.Ю., Дерябин П.Г., Федякина И.Т., Бурцева Е.И., Прилипов А.Г., Киреев Д.Е., Усачёв Е.В., Алипер Т.И., Забережный А.Д., Гребенникова Т.В., Галкина И.В., Славский А.А., Литвин К.Е., Донгуроол А.М., Медведев Б.А., Докпероол М.Д., Монгуш А.А., Арапчор М.Ш., Кенден А.О., Власов Н.А., Непоклонов Е.А., Suarez D. Изоляция высокопатогенных (HPAI) штаммов вируса гриппа A/H5N1 от диких птиц в очаге эпизоотии на озере Убсу-Нур (июнь 2006 г.) и их депонирование в Государственную Коллекцию вирусов РФ (03 июля 2006 г.) // Вопросы вирусологии. 2006. Т. 51. N6. С. 14–18.
35. Львов Д.К., Щелканов М.Ю., Дерябин П.Г., Прилипов А.Г., Фролов А.В., Федякина И.Т., Бурцева Е.И., Шляпникова О.В., Поглазов А.Б., Альховский С.В., Галкина И.В., Иголкин А.В., Аканина Д.С., Гребенникова Т.В., Киреев Д.Е., Варкентин А.В., Славский А.А., Морозова Т.Н., Самохвалов Е.И., Литвин К.Е., Виткова О.Н., Щербакова Л.О., Ирза В.Н., Дрыгин В.В., Калмыков М.В., Фонтанецкий А.С., Забережный А.Д.,

Шевкопляс В.Н., Митенко Е.А., Щербина И.А., Алипер Т.И., Громашевский В.Л., Власов Н.А., Непоклонов Е.А., Suarez D. Эпизоотия среди диких и домашних птиц, вызванная высоковирулентным вирусом гриппа А / H5N1 гентипа 2.2 (Цинхай–Сибирский) на пути осенних миграций в северо-восточной части бассейна Азовского моря (Краснодарский край) // Вопросы вирусологии. 2008. Т. 53. N2. С. 14–19.

36. Гуленкин В.М., Ирза В.Н., Фролов А.В., Пичуев А.Е., Николаева К.П., Петрова О.Н., Дрыгин В.В., Борисов А.В. Атлас вспышек высокопатогенного гриппа птиц на территории Российской Федерации. Владимир, 2008. С. 442–443.

37. Sharshov K., Silko N., Sousloparov I., Zaykovskaya A., Shestopalov A., Drozdov I. Avian influenza (H5N1) outbreak among wild birds, Russia, 2009 // Emerg. Infect. Dis. 2010. Vol. 16. N2. P. 349–351.

38. Исаченко А.Г., Шляпников А.А. Природа мира: ландшафты. Москва: Мысль, 1989. 504 с.

39. Бульон В.В. Лимнологические очерки Монголии. Ленинград: Наука, 1985. 104 с.

40. Арчимаева Т.П., Тувшин У., Савельев А.П. Птицы водно-болотного комплекса Увс-Нуура: первый полный орнитологический обзор акватории крупнейшего озера Монголии // Ecosystems of Central Asia under Current Conditions of Socio-Economic Development: Proceeding of International Conference/ Vol. 1. – Ulaanbaatar (Mongolia), Sept. 8–11. Ulaanbaatar, 2015. P. 286-289.

41. Smith G.J.D., Donis R.O., WHO/OIE/FAO H5 Evolution Working Group. Nomenclature updates resulting from the evolution of avian influenza A (H5) virus clades 2.1.3.2.a, 2.2.1, and 2.3.4 during 2013–2014 // Influenza and Other Respiratory Viruses. 2015. Vol. 9. N5. P. 271–276.

42. Sharshov K., Romanovskaya A., Uzhachenko R., Durymanov A., Zaykovskaya A., Kurskaya O., Ilinykh P., Silko N., Kulak M., Alekseev A., Zolotykh S., Shestopalov A., Drozdov I. Genetic and biological characterization of avian influenza H5N1 viruses isolated from wild birds and poultry in Western Siberia // Arch Virol. 2010. Vol. 155. P. 1145-1150.

43. Шаршов К.А., Дурыманов А.Г., Романовская А.А., Зайковская А.В., Марченко В.Ю., Силко Н.Ю., Ильиных Ф.А., Суслопаров И.М., Алексеев А.Ю., Шестопалов А.М. Молекулярно-биологические и антигенные особенности штаммов высокопатогенного вируса гриппа H5N1-субтипа, выделенных на юге Сибири в 2005-2009 гг. // Журн. Микробиол. 2011. N5. С. 40-43.

44. Highly pathogenic avian influenza. OIE Ref: 8220. Report Date: 24.06.2009. URL: http://www.oie.int/wahis_2/temp/reports/en_imm_0000008220_20090624_174821.pdf (дата обращения: 20.06.2016).

45. Львов Д.К., Щелканов М.Ю., Власов Н.А., Прилипов А.Г., Дерябин П.Г., Федякина И.Т., Галкина И.В., Забережный А.Д., Ляпина О.В., Шляпникова О.В., Киреев Д.Е., Фесенко Е.Е., Калмыков М.В., Виткова О.Н., Морозова Т.Н., Прошина Е.С., Гребенникова Т.В., Аканина Д.С., Самохвалов Е.И., Альховский С.В., Волков В.А., Семёнов В.И., Гапонов В.В., Шмаков Н.И., Кушнир А.Т., Казарян А.С., Стариков Н.С., Петренко М.С., Славский А.А., Литвин К.Е., Щербакова Л.О., Фролов А.В., Манин Т.Б., Уманец О.А., Бандеев В.В., Хван А.М., Дунаев В.Г., Челедина Т.П., Абгарян С.Р., Михайлович В.М., Заседателев А.С., Любченко Е.Н., Флягин В.Н., Тихонова И.Ф., Маслов Д.В., Ананьев В.Ю., Баранов Н.И., Гореликов В.Н., Яковлев С.С., Алипер Т.И., Непоклонов Е.А., Suarez D. Первый прорыв нового для России генотипа 2.3.2 высоковирулентного вируса гриппа А / H5N1 на Дальнем Востоке // Вопросы вирусологии. 2008. Т. 53. N5. С. 4–8.

46. Highly pathogenic avian influenza. OIE Ref: 9630, Report Date: 23.08.2010. URL: http://web.oie.int/wahis/reports/en_fup_0000009630_20100823_175540.pdf (дата обращения: 20.06.2016).

47. Марченко В.Ю., Шаршов К.А., Силко Н.Ю., Суслопаров И.М., Дурыманов А.Г., Зайковская А.В., Алексеев А.Ю., Смоловская О.В., Стефаненко А.П., Малкова Е.М., Шестопалов А.М. Характеристика вируса гриппа субтипа H5N1, выделенного во время вспышки среди диких птиц в России (Республика Тыва) в 2010 г. // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. 2011. N4. С. 36–40.

48. Claes F., Morzaria S.P., Donis R.O. Emergence and dissemination of clade 2.3.4.4 H5Nx influenza viruses-how is the Asian HPAI H5 lineage maintained // Curr. Opin. Virol. 2016. Vol. 16. P. 158–163.

49. Marchenko V.Y., Susloparov I.M., Kolosova N.P., Goncharova N.I., Shipovalov A.V., Durymanov A.G., Ilyicheva T.N., Budatsirenova L.V., Ivanova V.K., Ignatyev G.A., Ershova S.N., Tulyahova V.S., Mikheev V.N., Ryzhikov A.B. Influenza A (H5N8) virus isolation in Russia, 2014 // Arch. Virol. 2015. Vol. 160. N11. P. 2857–2860.

50. Highly pathogenic avian influenza. OIE Report Date: 17.06.2016. URL: http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?page_refer=MapFullEventReport&reportid=20335 (дата обращения: 20.06.2016).

REFERENCES

1. Webster R.G., Bean W.J., Gorman O.T., Chambers T.M., Kawaoka Y. Evolution and ecology of influenza A viruses. Microbiol. Rev. 1992, vol. 56, pp. 152-179.

2. Olsen B., Munster V.J., Wallensten A., Waldenström J., Osterhaus A.D., Fouchier R.A. Global patterns of influenza A virus in wild birds. Science. 2006, vol. 312, pp. 384–388.

3. Alders R., Awuni J.A., Bagnol B., Farrell P., de Haan N. Impact of Avian Influenza on Village Poultry Production Globally. Ecohealth. 2014, vol. 11, no. 1, pp. 63–72.

4. Lvov D.K., Shchelkanov M.Yu., Alkhovsky S.V., Deryabin P.G. Zoonotic Viruses of Northern Eurasia. Taxonomy and Ecology. Elsevier Academic Press, 2015. 440 p.

5. Webby R.J., Webster R.G., Richt, J.A. Influenza viruses in animal wildlife populations. Curr. Top. Microbiol. Immunol. 2007, vol. 315, pp. 67-83.

6. Peiris J.S., de Jong M.D., Guan Y. Avian Influenza Virus (H5N1): a Threat to Human Health. Clin. Microbiol. Rev. 2007, vol. 20, no. 2, pp. 243–267.

7.Xu X., Subbarao K., Cox N.J., Guo Y. Genetic characterization of the pathogenic influenza A/goose/Guangdong/1/96 (H5N1) Virus: similarity of its hemagglutinin gene to those of H5N1 Viruses from the 1997 Outbreaks in Hong Kong. Virology. 1999, vol. 261, pp. 15–19.
8.Lvov D.K., Shchelkanov M.Yu., Prilipov A.G., Vlasov N.A., Fedyakina I.T., Deryabin P.G., Alkhovsky S.V., Grebennikova T.V., Zaberezhny A.D., Suarez D.L. Evolution of HPAI H5N1 virus in Natural ecosystems of Northern Eurasia (2005-2008). Avian Dis. 2010, vol. 54 (Suppl. 1), pp. 483–95.
9.Lvov D.K., Yamnikova S.S., Fedyakina I.T., Lomakina N.F., Lvov D.N., Synitsyn B.V., Petrova E.S., Gambaryan A.S., Blinov V.M., Suarez D.L., Swayne D.E. Evolution of H4, H5 influenza A viruses in natural ecosystems in Northern Eurasia. *Options for the Control of Influenza*. Elsewhere, 2004. pp. 169–173.
10. Lvov D.K., Yamnikova S.S., Fedyakina I.T., Aristova V.A., Lvov D.N., Lomakina N.F., Petrova E.S., Zlobin V.I., Khasnatinov M.A., Chepurgina E.A., Kovtunov A.I., Dzharkenov A.F., Sankov M.N., Leonova G.N., Maslov D.V., Shchelkanov M.Yu., Nepoklonov E.A., Aliper T.I. Ecology and Evolution of Influenza Viruses in Russia (1979-2002). Voprosy Virusologii [Problems in Virology]. 2004, vol. 49, no. 3, pp. 17–24. (In Russian)
11. Razumova Yu.V., Shchelkanov M.Yu., Zolotykh S.I., Durymanova A.A., Ternovoy V.A., Beklemyshev A.B., Slavsky A.A., Yurlov A.K., Shestopalov A.M., Lvov D.K., Netesov S.V. The 2003 Results of Monitoring of Influenza A Virus in the Populations of Wild Birds in the South of Western Siberia. Voprosy Virusologii [Problems in Virology]. 2006, vol. 51, no. 3, pp. 32–37. (In Russian)
12. Razumova Yu.V., Shchelkanov M.Yu., Durymanova A.A., Zolotykh S.I., Ternovoi V.A., Slavsky A.A., Yurlov A.K., Beklemishev A.B., Shestopalov A.M., Lvov D.K. Genetic variety of influenza A virus in the populations of wild birds in the south of Western Siberia. Voprosy Virusologii [Problems in Virology]. 2005, vol. 50, no. 4, pp. 31–35. (In Russian)
13. Lvov D.K. Populational Interactions in Biological System: Influenza Virus A – Wild and Domestic Animals – Humans; Relations and Consequences of Introduction of Highly Pathogenic Influenza Virus A / H5N1 on Russian Territory. Zhurnal microbiologii, epidemiologii i immunobiologii [Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology]. 2006. no. 3, pp. 96–100. (In Russian)
14. Shestopalov A.M., Zolotykh S.I., Shchelkanov M.Yu., Rasumova Yu.V., Alekseev A.Yu., Durymanov A.G., Yurlov A.K., Davazhav A., Altantsetseg T., Tserennorov D., Otgonbaatar D., Netesov S.V., Drozdov I.G. Results of Two-Year-Old Inspection of the Presence of Influenza Virus in Wild Birds in Western Mongolia. Zhurnal microbiologii, epidemiologii i immunobiologii [Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology]. 2006, no. 5, pp. 55–59. (In Russian)
15. Yushkov Yu.G., Alekseev A.Yu., Zolotykh S.I., Durymanov A.G., Kononova Yu.V., Zaikovskaya A.V., Shestopalov A.M. Circulation of Type A Influenza Viruses in Ppoultry During the Pre-epizootic Period of 2005 in Novosibirsk Region. Zhurnal microbiologii, epidemiologii i immunobiologii [Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology]. 2006, no. 5, pp. 59–65. (In Russian)
16. Shchelkanov M.Yu., Ananyev V.Yu., Lvov D.N., Kireev D.E., Guryev E.L., Akanina D.S., Galkina I.V., Aristova V.A., Moskvina T.M., Chumakov V.M., Baranov N.I., Gorelikov V.N., Usachev E.V., Alkhovsky S.V., Lyapina O.V., Poglazov A.B., Shlyapnikova O.V., Burukhina E.G., Borisova O.N., Fedyakina I.T., Burtseva E.I., Morozova T.N., Grenkova E.P., Grebennikova T.V., Prilipov A.G., Samokhvalov E.I., Zaberezhny A.D., Kolomeets S.A., Miroshnikov V.A., Oropai P.L., Gaponov V.V., Semenov V.I., Suslov I.O., Volkov V.A., Yamnikova S.S., Aliper T.I., Dunaev V.G., Gromashevsky V.L., Maslov D.V., Novikov F.T., Vlasov N.A., Deryabin P.G., Nepoklonov E.A., Zlobin V.I., Lvov D.K. Complex Environmental and Virological Monitoring in the Primorje Territory in 2003-2006. Voprosy Virusologii [Problems in Virology]. 2007, vol. 52, no. 5, pp. 37–48. (In Russian)
17. Lvov D.K., Kaverin N.V. Avian Influenza in Northern Eurasia. Avian Influenza. Eds.: H.D. Klenk, M. Matrosovich, J. Steh. Basel (Switzerland), Karger, 2008, Ser. “Monographs in Virology”, vol. 27, pp. 41–58.
18. Chen H., Smith G.J.D., Zhang S.Y., Qin K., Wang J., Li K.S., Webster R.G., Peiris J.S., Guan Y. Avian Flu: H5N1 Virus Outbreak in Migratory Waterfowl. Nature. 2005, vol. 436, pp. 191–192.
19. Liu J., Xiao H., Lei F., Zhu Q., Qin K., Zhang X., Zhao D., Wang G., Feng Y., Ma J., Liu W., Wang J., Gao G.F. Highly Pathogenic H5N1 Influenza Virus Infection in Migratory Birds. Science. 2005, vol. 309, pp. 1206.
20. Lvov D.K., Il’ichev V.D. *Migratcii ptitc i perenos vozbuditelei infektcii* [Avian Migrations and the Transmission of Infection Agents]. Moscow, Nauka Publ., 1979, 270 p. (In Russian)
21. Shchelkanov M.Yu., Vlasov N.A., Kireev D.E., Slavsky A.A., Grebennikova T.V., Prilipov A.G., Zaberezhny A.D., Aliper T.I., Kiryukhin S.T., Petrenko M.S., Krasheninnikov O.P., Nepoklonov E.A., Onishchenko G.G., Deryabin P.G., Lvov D.K. Clinical Symptoms of Bird Disease Provoked by Highly Pathogenic Variants of Influenza A / H5N1 virus in the epicenter of epizooty on the south of Western Siberia. Zhurnal infectcionnoi patologii [Journal of Infectious Pathology]. 2005, vol. 12, no. 3-4, pp. 121-124. (In Russian)
22. Lvov D.K., Shchelkanov M.Yu., Deryabin P.G., Grebennikova T.V., Prilipov A.G., Nepoklonov E.A., Onishchenko G.G., Vlasov N.A., Aliper T.I., Zaberezhny A.D., Kireev D.E., Krascheninnikov O.P., Kiryukhin S.T., Burtceva E.I., Slepuschkin A.N. Isolation of Influenza A/H5N1 Virus Strains from Poultry and Wild Birds During Epizootic Outbreak in Western Siberia (July 2005) and Their Incorporation in Russian State Collection of Viruses (August 08, 2005). Voprosy Virusologii [Problems in Virology]. 2006, vol. 51, no. 1, pp. 11–14. (In Russian)
23. Lvov D.K., Prilipov A.G., Shchelkanov M.Yu., Deryabin P.G., Shilov A.A., Grebennikova T.V., Sadykova G.K., Lyapina O.V. Molecular Genetic Analysis of the Biological Properties of Highly Pathogenic Influenza A / H5N1 Virus Strains Isolated from Wild Birds and Poultry During Epizooty in Western Siberia (July 2005). Voprosy Virusologii [Problems in Virology]. 2006, vol. 51, no. 2, pp. 15–19. (In Russian)

24. Lvov D.K., Fedyakina I.T., Shchelkanov M.Yu., Prilipov A.G., Deryabin P.G., Galegov G.A. In vitro Effects of Antiviral Drugs on the Reproduction of Highly Pathogenic Influenza A / H5N1 Virus Strains That Induced Epizooty Among Poultry in the Summer of 2005. Voprosy Virusologii [Problems in Virology]. 2006, vol. 51, no. 2, pp. 20–22. (In Russian)
25. Lvov D.K., Shchelkanov M.Yu., Deryabin P.G., Burtceva E.I., Galkina I.V., Grebennikova T.V., Prilipov A.G., Usachev E.V., Lyapina O.V., Shlyapnikova O.V., Poglazov A.B., Slavsky A.A., Morozova T.N., Vasiliev A.V., Zaberezhny A.D., Litvin K.E., Dzharkenov A.F., Gabbasov F.B., Evdokimova M.I., Aliper T.I., Gromashevsky V.L., Vlasov N.A., Yashkulov K.B., Kovtunov A.I., Onishchenko G.G., Nepoklonov E.A., Suarez D.L. Highly Pathogenic Influenza A / H5N1 Virus caused Epizooty Among Mute Swans (Cygnus olor) in the Low Estuary of the Volga River (November 2005). Voprosy Virusologii [Problems in Virology]. 2006, vol. 51, no. 3. pp. 10–16. (In Russian)
26. Onishchenko G.G., Shestopalov A.M., Ternovoi V.A., Evseenko V.A., Durymanov A.G., Rassadkin Y.N., Razumova Y.V., Zaikovskaya A.V., Zolotykh S.I., Netesov S.V., Sandakhchiev L.S. Highly Pathogenic Influenza Virus H5N1 Found in Western Siberia is Genetically Related to Viruses That Circulated in Southeast Asia in 2003-2005. Dokl. Biol. Sci. 2006, vol. 406, pp. 63–65.
27. Shestopalov A.M., Durimanov A.G., Evseenko V.A., Ternovoi V.A., Rassadkin Y.N., Razumova Y.V., Zaykovskaya A.V., Zolotykh S.I., Netesov S.V. H5N1 Influenza Virus, Domestic Birds, Western Siberia, Russia. Emerg. Infect. Dis. 2006, vol. 12, no. 7, pp. 1167–1169.
28. Butler D. Doubts Hang Over Source of Bird Flu Spread. Nature. 2006, vol. 439, no. 7078, 772 p.
29. Enserink M. Avian Influenza. H5N1 Moves into Africa, European Union, Deepening Global Crisis. Science. 2006, vol. 311, no. 5763, 932 p.
30. Lipatov A.S., Evseenko V.A., Yen H.-L., Zaykovskaya A.V., Durimanov A.G., Zolotykh S.I., Netesov S.V., Drozdov I.G., Onishchenko G.G., Webster R.G., Shestopalov A.M. Influenza (H5N1) Viruses in Poultry, Russian Federation, 2005–2006. Emerg. Infect. Dis. 2007, vol. 13, no. 4. pp. 539–546.
31. Scotch M., Mei C., Makonnen Y.J., Pinto J., Ali A., Vegso S., Kane M., Sarkar I.N., Rabinowitz P. Phylogeography of Influenza A H5N1 Clade 2.2.1.1 in Egypt. BMC Genomics. 2013, vol. 14, p. 871.
32. Sivay M. V., Sayfutdinova S. G., Sharshov K. A., Alekseev A. Y., Yurlov A. K., Runstadler J., Shestopalov, A. M. Surveillance of influenza A virus in wild birds in the Asian portion of Russia in 2008. Avian Dis. 2012, vol. 56, pp. 456-463.
33. Lvov D.K., Shchelkanov M.Yu., Deryabin P.G., Grebennikova T.V., Prilipov A.G., Nepoklonov E.A., Vlasov N.A., Aliper T.I., Zaberezhny A.D., Kireev D.E. *Metod pervichnoi isolyatcii shtammov virusa grippa A, shtamm A/duck/Novosibirsk/56/05 (H5N1) dlya prigotovleniya diagnosticheskikh, profilakticheskikh i lecgebnykh preparatov, dlya otcenki protivovirusnoi aktivnosti razlichnykh soedinenii* [Method for Primary Isolation of Influenza A Virus Strains, Strain A/duck/Novosibirsk/56/05 (H5N1) for the Development of Diagnostic, Prophylaxis and Treatment Preparations, for the Evaluation of the Activity of Different Antivirals]. Patent RF no. 2309983. Priority of invention 25.11.2005. 6 p. (In Russian)
34. Lvov D.K., Shchelkanov M.Yu., Deryabin P.G., Fedyakina I.T., Burtceva E.I., Prilipov A.G., Kireev D.E., Usachev E.V., Aliper T.I., Zaberezhny A.D., Grebennikova T.V., Galkina I.V., Slavsky A.A., Litvin K.E., Dongur-ool A.M., Medvedev B.A., Dokper-ool M.D., Mongush A.A., Arapchor M.Sh., Kenden A.O., Vlasov N.A., Nepoklonov E.A., Suarez D. Isolation of Highly Pathogenic Avian Influenza (HPAI) A/H5N1 Strains from Wild Birds in the Epizootic Outbreak on the Ubsu-Nur Lake (June 2006) and Their Incorporation to the Russian Federation State Collection of Viruses (July 3, 2006). Voprosy Virusologii [Problems in Virology]. 2006, vol. 51, no. 6. pp. 14–18. (In Russian)
35. Lvov D.K., Shchelkanov M.Yu., Deryabin P.G., Prilipov A.G., Frolov A.V., Fedyakina I.T., Burtseva E.I., Shlyapnikova O.V., Poglazov A.B., Alkhovsky S.V., Galkina I.V., Igolkin A.V., Akanina D.S., Grebennikova T.V., Kireev D.E., Varkentin A.V., Slavsky A.A., Morozova T.N., Samokhvalov E.I., Litvin K.E., Vitkova O.N., Shcherbakova L.O., Irza V.N., Drygin V.V., Kalmykov M.V., Fontanetsky A.S., Zaberezhny A.D., Shevkoplyas V.N., Mitenko E.A., Shcherbina I.A., Aliper T.I., Gromashevsky V.L., Vlasov N.A., Nepoklonov E.A., Suarez D. Epizooty Caused by High-Virulent Influenza Virus A/H5N1 of Genotype 2.2 (Qinghai-Siberian) Among Wild and Domestic Birds on the Paths of Fall Migrations to the North-Western Part of the Azov Sea Basin (Krasnodar Territory). Voprosy Virusologii [Problems in Virology]. 2008, vol. 53, no. 2. pp. 14–19. (In Russian)
36. Gulenkin V.M., Irza V.N., Frolov A.V., Pichuev A.E., Nikolaeva K.P., Petrov O.N., Drygin V.V., Borisov A.V. Atlas vspyshek vysokopatogennogo grippa ptitc na territorii Rossiiskoi Federatcii [Atlas of Highly Pathogenic Avian Influenza Virus Outbreaks on the Territory of Russian Federation]. Vladimir, 2008, pp. 442–443. (In Russian)
37. Sharshov K., Silko N., Sousloparov I., Zaykovskaya A., Shestopalov A., Drozdov I. Avian influenza (H5N1) outbreak among wild birds, Russia, 2009 // Emerg. Infect. Dis. 2010. Vol. 16. no. 2. pp. 349–351.
38. Isachenko A.G., Shlyapnikov A.A. Priroda mira: landshafty [World Nature: Landscapes]. Moscow, Mysl Publ., 1989, 504 p. (In Russian)
39. Bul'on V.V. Limnologicheskie ocherki Mongolii [Limnological Reviews of Mongolia]. Leningrad, Nauka Publ., 1985, 104 p. (In Russian)
40. Archimaeva T.P., Tuvshin W., Saveliev A.P. Birds wetland Uvs Nuur: the first full review of the ornithological waters of the largest lake in Mongolia. Ecosystems of Central Asia under Current Conditions of Socio-Economic Development: Proceeding of International Conference. vol. 1. Ulaanbaatar (Mongolia), Sept. 8–11.2015. Ulaanbaatar, 2015. pp. 286-289. (In Russian)
41. Smith G.J.D., Donis R.O., WHO/OIE/FAO H5 Evolution Working Group. Nomenclature Updates Resulting from the Evolution of Avian Influenza A (H5) Virus Clades 2.1.3.2.a, 2.2.1, and 2.3.4 During 2013–2014. Influenza and Other Respiratory Viruses. 2015, vol. 9, no. 5, pp. 271–276.
42. Sharshov K., Romanovskaya A., Uzhachenko R., Durymanov A., Zaykovskaya A., Kurskaya O., Ilinykh P., Silko N., Kulak M., Alekseev A., Zolotykh S., Shestopalov

A., Drozdov I. Genetic and biological characterization of avian influenza H5N1 viruses isolated from wild birds and poultry in Western Siberia. Arch Virol. 2010, vol. 155, pp. 1145-1150.
43. Sharshov K.A., Durymanov A.G., Romanovskaia A.A., Zaikovskaia A.V., Marchenko V.Yu., Silko N.Yu., Ilinykh F.A., Susloparov I.M., Alekseev A.Yu., Shestopalov A.M. Molecular-biological and antigenic features of H5N1 subtype highly pathogenic influenza virus strains isolated in southern Siberia in 2005-2009. Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii [Zhurnal Mikrobiol Epidemiol Immunobiol]. 2011, no. 5. pp. 40-43. (In Russian)
44. Highly Pathogenic Avian Influenza. OIE Ref: 8220. Report Date: 24.06.2009. URL: http://www.oie.int/wahis_2/temp/reports/en_imm_0000008220_20090624_174821.pdf (available at: 20.06.2016).
45. Lvov D.K., Shchelkanov M.Yu., Vlasov N.A., Prilipov A.G., Deryabin P.G., Fedyakina I.T., Galkina I.V., Zaberezhny A.D., Lyapina O.V., Shlyapnikova O.V., Kireev D.E., Fesenko E.E., Kalmykov M.V., Vitkova O.N., Morozova T.N., Proshina E.S., Grebennikova T.V., Akanina D.S., Samokhvalov E.I., Alkhovsky S.V., Volkov V.A., Semenov V.I., Gaponov V.V., Shmakov N.I., Kushnir A.T., Kazaryan A.S., Starikov N.S., Petrenko M.S., Slavsky A.A., Litvin K.E., Shcherbakova L.O., Frolov A.V., Manin T.B., Umanets O.A., Bandeyev V.V., Khvan A.M., Dunayev V.G., Cheledina T.P., Abgaryan S.R., Mikhailovich V.M., Zasedatelev A.S., Lyubchenko E.N., Flyagin E.N., Tikhonova I.F., Maslov D.V., Ananyev V.Yu., Baranov N.I., Gorelikov V.N., Yakovlev S.S., Aliper T.I., Nepoklonov E.A., Suarez D. The First Bbreak-Trough of the Genotype 2.3.2 of Highly Virulence Influenza A / H5N1 Virus, Which is New for Russia, in the Far East. Voprosy Virusologii [Problems in Virology]. 2008, vol. 53, no. 5, pp. 4-8. (In Russian)
46. Highly Pathogenic Avian Influenza. OIE Ref: 9630, Report Date: 23.08.2010. URL: http://web.oie.int/wahis/reports/en_fup_0000009630_20100823_175540.pdf (available at: 20.06.2016).
47. Marchenko V.Yu., Sharshov K.A., Silko N.Yu., Susloparov I.M., Durymanov A.G., Zaikovskaya A.V., Alekseev A.Yu., Smolovskaya O.V., Stefanenko A.P., Malkova E.M., Shestopalov A.M. Characterization of the H5N1 Influenza Virus Isolated During an Outbreak Among Wild Birds in Russia (Tuva Republic) in 2010. Molekulyarnaya Genetika, Mikrobiologiya i Virusologiya [Molecular Genetics, Microbiology and Virology]. 2011, no. 4. pp. 36–40. (In Russian)
48. Claes F., Morzaria S.P., Donis R.O. Emergence and Dissemination of Clade 2.3.4.4 H5Nx Influenza Viruses - How is the Asian HPAI H5 Lineage Maintained. Curr. Opin. Virol. 2016, vol. 16, pp. 158–163.
49. Marchenko V.Y., Susloparov I.M., Kolosova N.P., Goncharova N.I., Shipovalov A.V., Durymanov A.G., Ilyicheva T.N., Budatsirenova L.V., Ivanova V.K., Ignatyev G.A., Ershova S.N., Tulyahova V.S., Mikheev V.N., Ryzhikov A.B. Influenza A (H5N8) Virus Isolation in Russia, 2014 // Arch. Virol. 2015, vol. 160, no. 11, pp. 2857–2860.
50. Highly Pathogenic Avian Influenza. OIE Report Date: 17.06.2016. URL: http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?page_refer=MapFullEventReport&reportid=20335 (available at: 20.06.2016).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Александр М. Шестопалов* – профессор, д.б.н., заведующий лабораторией экспериментального моделирования и патогенеза инфекционных заболеваний, Научно-исследовательский институт экспериментальной и клинической медицины, ул. Тимакова, 2, 630117, Новосибирск, Россия, Новосибирский национальный исследовательский государственный Университет, Новосибирск, Россия. E-mail: Shestopalov2@ngs.ru

Кирилл А. Шаршов - к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории экспериментального моделирования и патогенеза инфекционных заболеваний, Научно-исследовательский институт экспериментальной и клинической медицины, Новосибирск, Россия.

Андрей В. Варкентин – к.в.н., научный сотрудник отдела по болезням птиц, «Федеральный центр охраны здоровья животных» Россельхознадзора, Владимир, Россия.

Юрий Г. Юшков - д.в.н., заведующий лабораторией болезней птиц, «Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий» РАН, п. Краснообск, Новосибирская обл., Россия.

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Alexander M. Shestopalov* – professor, Doctor of biological sciences, Head of the laboratory of experimental modeling and pathogenesis of infectious diseases, Research Institute of Experimental and Clinical Medicine, Timakova Str. 2, Novosibirsk, 630117, Russia, Novosibirsk state University, Novosibirsk, Russia. E-mail: Shestopalov2@ngs.ru

Kirill A. Sharshov – PhD, Senior researcher of the laboratory of experimental modeling and pathogenesis of infectious diseases, Research Institute of Experimental and Clinical Medicine, Novosibirsk, Russia.

Andrey V. Varkentin – PhD, Senior researcher of the Department of diseases of birds, "Federal Centre for Animal Health" Rosselkhoznadzor, Vladimir, Russia.

Yurii G. Yushkov - Doctor of veterinary sciences, Head of the laboratory of disease in birds, "Siberian Federal Agri-Science Center" RAS, p. Krasnoobsk, Novosibirsk reg., Russia.

Сергей В. Леонов - старший научный сотрудник лаборатории болезней птиц, «Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий» РАН, п. Краснообск, Новосибирская обл., Россия.

Ирина В. Галкина – к.м.н., ведущий научный сотрудник научной лабораторией экологии микроорганизмов Школы биомедицины ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», Владивосток, Россия.

Татьяна П. Арчимаева – к.б.н., доцент; старший научный сотрудник лаборатории биоразнообразия и геоэкологии ФГБУН «Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов» Сибирского отделения Российской академии наук, Кызыл, Россия.

Виктор Н. Ирза – доктор ветеринарных наук, профессор; главный эксперт ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» Россельхознадзора, Владимир, Россия.

Михаил Ю. Щелканов – д.б.н., зав. кафедрой современных методов диагностики и медицинских технологий; заведующий научной лабораторией экологии микроорганизмов Школы биомедицины ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», заведующий вирусологической лабораторией ФГБУН «Биолого-почвенный институт» Дальневосточного отделения Российской академии наук, Владивосток, Россия.

Алимурад А. Гаджиев – к.б.н., доцент кафедры экологии Института Экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, член-корреспондент Российской экологической академии, Махачкала, Россия.

Мадина З. Магомедова - к.б.н., доцент кафедры экологии, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, Махачкала, Россия.

Sergey.V. Leonov - Senior researcher of the laboratory of disease in birds, "Siberian Federal Agri-Science Center" RAS, p. Krasnoobsk, Novosibirsk reg., Russia.

Irina V. Galkina - PhD, Senior researcher of School of biomedicine, "Far Eastern Federal University», Vladivostok, Russia.

Tatyana P. Archimaeva – PhD, senior researcher of Laboratory of biodiversity and geoecology, "Tuva Institute for Exploration of Natural Resources" SB RAS, Kyzyl, Russia.

Victor N. Irza - Doctor of veterinary sciences, Head of the Department of diseases of birds, "Federal Centre for Animal Health" Rosselkhoznadzor, Vladimir, Russia.

Mikhail Yu. Shchelkanov – PhD, Doctor of biological sciences in Biological sciences, Head of the Department of modern methods of diagnostics and medical technology "Biology and Soil Institute" FEB RAS, Vladivostok, Russia

Alimurad A. Gadzhiev - Ph.D., Associate Professor of the department of ecology of the Dagestan State University, Corresponding member of the of the of the Russian ecological academy, Makhachkala, Russia.

Madina Z. Magomedova – Ph.D., Assistant professor of the Department Ecology Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Критерии авторства

Шестопалов А.М., Шаршов К.А., Варкентин А.В., Юшков Ю.Г., Леонов С.В., Галкина И.В., Арчимаева Т.П., Ирза В.Н., Щелканов М.Ю. проводили поиск и анализ литературы, а также оригинальные исследования циркуляции и молекулярной эпидемиологии высокопатогенного вируса гриппа H5N1 на озере Убсу-Нур. Шестопалов А.М., Шаршов К.А., Арчимаева Т.П., Щелканов М.Ю., Гаджиев А.А. и Магомедова М.З. корректировали рукопись до подачи в редакцию. Все авторы в равной степени участвовали в этой работе. Авторы в равных долях имеют отношение к написанию рукописи и одинаково несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution

Shestopalov A.M., Sharshov K.A., Varkentin A.V., Yushkov Yu.G., Leonov S.V., Galkina I.V., Archimaeva T.G., Irza D.Y., Schelkanov M.Yu. - conducted search and analysis of the literature, as well as original studies of circulation and molecular epidemiology of highly pathogenic H5N1 influenza in Lake Uvs Nuur. Shestopalov A.M., Sharshov K.A., Archimaeva T.P., Schelkanov M.Yu., Gadzhiev A.A. and Magomedova M.Z. corrected manuscript prior to submission to the editor. All authors have been equally involved in this research. Authors are equally responsible for the manuscript and for avoiding the plagiarism.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию 21.06.2016
Принята в печать 16.07.2016

Received 21.06.2016
Accepted for publication 16.07.2016

Экология животных / Ecology of Animals
Оригинальная статья / Original article
УДК 574.472 (479)
DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-120-128

СОСТАВ ФАУНЫ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ НАЗЕМНЫХ МОЛЛЮСКОВ ВНУТРИГОРНОГО ДАГЕСТАНА

[1]Лаура Дж. Арутюнова, [2,3]Мадина З. Магомедова*
[1]лаборатория общей гельминтологии и паразитологии, Институт зоологии Научного центра зоологии и гидроэкологии НАН РА, Ереван, Армения
[2]кафедра экологии, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, Махачкала, Россия, madika83@mail.ru
[3]лаборатория экологии животных, Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра Российской Академии Наук, Махачкала, Россия

Резюме. ***Цель.*** Систематика кавказской наземной малакофауны изучена достаточно хорошо, но вместе с тем открытым остается вопрос о распространении некоторых видов моллюсков по основным районам Кавказа, в особенности восточной его части. В связи с этим нами была поставлена цель более подробно изучить видовой состав и особенности географического распространения наземных моллюсков одной из горных областей Восточного Кавказа - Внутригорного Дагестана. ***Методы.*** Весь материал собирался в ходе экспедиций 2011-2015 гг. по основным районам Внутригорного Дагестана. Составление коллекций и определение видов проводилось по стандартным методикам. При определении использовались общие определители моллюсков. ***Результаты.*** В результате проведенных исследований нами были зарегистрированы для территории Внутригорного Дагестана 20 видов наземных моллюсков, относящихся к 17 родам 12 семействам, среди которых наиболее богато представленным в видовом разнообразии можно назвать семейство *Hygromiidae* Tryton, 1886, включающего в свой состав 35% видов наземных моллюсков района исследования. ***Заключение.*** Полученные результаты позволяют получить более полную информацию о видовом многообразии и особенностях географического распространения наземной малакофауны Внутригорной части Дагестана.
Ключевые слова: наземная малакофауна, Внутригорный Дагестан, Кавказ, видовой состав, ареал.

Формат цитирования: Арутюнова Л.Дж., Магомедова М.З. Состав фауны и распространение наземных моллюсков Внутригорного Дагестана // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N3. С.120-128. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-120-128

COMPOSITION OF FAUNA AND DISTRIBUTION OF LAND SNAILS IN INTRAMONTANE DAGESTAN

[1]Laura J. Harutyunova, [2,3]Madina Z. Magomedova*
[1]Laboratory of Jeneral Helmintology and Parazitology, Institute of Zoology, Scientific Centre of Zoology and Hydroecology NAS RA, Yerevan, Armenia
[2]Department of Ecology, Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Makhachkala, Russia, madika83@mail.ru
[3]Laboratory of Animal Ecology Pre-Caspian Institute of Biological Resources of the Dagestan Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Makhachkala, Russia

Abstract. ***Aim.*** Taxonomy of Caucasian land snails has been studied well enough, but at the same time, the question remains concerning the distribution of some species of snails on the main areas of the Caucasus, especially its eastern part. In this regard, we have set the goal of a more detailed study of the species composition and characteristics of the geographical distribution of land snails of the mountain areas of eastern Caucasus, intramontane Dagestan. ***Methods.*** All materials were collected during expeditions of 2011-2015 in the major areas of intramontane Dagestan. We made collections and identified the species according to standard procedures. When determining the species we used common identifiers. ***Results.*** As a result of our research we registered, for the territory of intramontane Dagestan, 20 species of land snails belonging to 17 genera of 12 families, among which the most richly repre-

sented in species diversity can be found the Hygromiidae Tryton family, 1886, which includes in its community 35% of species of land snails of the study area. ***Conclusion.*** The findings allow obtaining complete information on the species diversity and characteristics of the geographical distribution of land snails in the intramontane part of Dagestan.

Keywords: land snails, intermontane Dagestan, Caucasus, species composition, habitat.

For citation: Harutyunova L.J., Magomedova M.Z. Composition of fauna and distribution of land snails in intramontane Dagestan. *South of Russia: ecology, development.* 2016, vol. 11, no. 3, pp. 120-128. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-120-128

ВВЕДЕНИЕ

Моллюски представляют собой достаточно разнообразный и эволюционно пластичный тип животных, по числу видов уступающий лишь членистоногим, но значительно превосходя их по разнообразию планов строения [1]. Такое их большое видовое многообразие, наряду с малой подвижностью и неспособностью преодолевать значительные географические барьеры [2], а кроме того легкость сбора материала и чуткая реакция на изменение внешней среды, делает эту группу удобным объектом зоогеографических и экологических исследований [3].

Систематика кавказских наземных моллюсков достаточно хорошо изучена, но вместе с тем некоторые данные об их распространении по основным районам Кавказа, в частности восточной его части, требуют уточнения и дополнения [4]. В связи с этим остро встает вопрос о необходимости более детального изучения видового состава и особенностей географического распространения наземной малакофауны горных областей Восточного Кавказа в целом и Дагестана в частности.

Внутригорный Дагестан представляет собой сложную горную территорию с высотами от 800 до 2800 метров, северными и восточными границами которой служат хребты: Салатау, Андийский, Гимринский, Чонкатаку, Лес, Шамхалдаг и Карасырт, тогда как на юго-востоке таковым является Боковой хребет. Занимая западную и центральную часть республики, Внутригорный Дагестан характеризуется чередованием хребтов и платообразных возвышенностей с глубокими долинами и ущельями. Причем наиболее резкие формы рельефа развиваются в известняковой части, а более сглаженные – в песчано-сланцевой [5].

Первой сводкой дагестанской наземной малакофауны можно по праву считать список Рухлядева Д.П., опубликованный им в 1962 году в книге «Животный мир Дагестана» [6], где он указывает на наличие 53 видов наземных и пресноводных моллюсков. В 1969 году Шилейко А.А. [7], приводя эколого-фаунистический обзор раковинных моллюсков горного Дагестана, говорит о 35 установленных им видах наземной малакофауны региона. Большой вклад в изучение наземных моллюсков Дагестана внес Куртаев М.Г-К., которым в 1999 году было зарегистрировано 78 видов, относящихся к 47 родам 18 семействам [8].

Произведенная на сегодняшний день таксономическая ревизия всей наземной малакофауны Кавказа в целом и Дагестана в частности позволяет выделить для Дагестана 94 вида наземных моллюсков, относящихся к 60 родам 27 семействам.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В основу работы положены собственные сборы и наблюдения, по результатам экспедиций, проводимых в 2011-2015 гг. по основным районам Внутригорного Дагестана. На основе собранного материала, были составлены коллекции исследуемой группы.

Материал собирался и обрабатывался по стандартным методикам [9-13]. Определение видовой принадлежности наземной малакофауны проводилось в Институте зоологии Национальной Академии Наук Республики Армения. При определении использовались общие определители [13, 14].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

В результате собственных экспедиций нами были собраны и определены на территории Внутригорного Дагестана 20 видов наземных моллюсков из 17 родов 12 семейств:

Семейство Cochlicopidae Pilsbry, 1900.

Род Cochlicopa Ferrusac, 1821.

Cochlicopa lubrica (Muller, 1774) - раковина удлиненная, овально-коническая, с плавно закругленной вершиной, блестящая, просвечивающая. Окраска от темно-роговой до красновато-роговой. Оборотов 5-5,5, плавно нарастающих. Устье овальное, с прямыми притупленными краями, связанными слабой мозолью, внешний край окаймлен беловатой губой. Губа высокая и узкая, просвечивает на затылке в виде поперечной полоски. Размеры: ВР 4-6. ШР 2-2,5.

Распространение: Кавказ, Армения, Дагестан (Докузпаринский, Чародинский, Цумадинский, Каякентский, Гунибский, Унцукульский и Гергебильский районы). Палеарктический вид.

Встречается в субальпийской и альпийской зоне, главным образом на лугах и лугостепи, а в горностепной и лесной зоне - в окрестностях водоемов, на траве и в лиственном опаде.

В наших сборах: 1 экземпляр, найденный на территории Гунибского плато Внутригорного Дагестана.

Cochlicopa nitens (Gallenstein, 1852) – раковина овально-коническая, слегка вздутая, с широко и плавно закругленной вершиной, просвечивающая. Окраска от красновато-роговой до темной. Оборотов 5-5,5, слегка выпуклых, плавно нарастающих. Последний оборот практически прямой, иногда слегка поднимающийся к устью. Устье овальное, слегка скошенное с тупыми краями. Размеры: ВР 5-6. ШР 2,5-3.

Распространение: Северный Кавказ, Дагестан (гора Шалбуздаг в 2 км к западу от с. Куруш Докузпаринского района, Гунибский район, Верхний Гуниб), в Крыму, практически на территории всей Палеарктики.

Обитает во влажных условиях, в поймах рек и ручьев, по берегам родников.

В наших сборах: 2 экземпляра из Верхнего Гуниба.

Семейство Valloniidae Morse, 1864.

Род Vallonia Risso, 1826.

Vallonia costata (Muller, 1774) – раковина низко коническая, тонкостенная, хрупкая, сверху почти круглая, с крупными радиальными кожистыми ребрами, между ними тонко исчерченная. Окраска желтовато-серая. Оборотов 3,5-4, последний оборот в 1,5 раза шире предпоследнего, плавно опущен возле устья. Устье круглое, косое, края с толстой губой. Пупок широкий, развернутый, перспективный. Размеры: ВР 1,3-1,4. ШР 2,3-2,7.

Распространение: Кавказ, Закавказье, Армения, окрестности Агверана близ Еревана, в Дагестане в Докузпаринском, Дербентском, Чародинском, Унцукульском, Цумадинском, Гунибском и Дахадаевском районах. Голарктический вид.

Встречается как в лесах, так и на открытых местах под укрытиями на равнине и в горах.

В наших сборах: 2 экземпляра в окрестностях с. Ицари Дахадаевского района и 1 экземпляр из Верхнего Гуниба (Гунибский район).

Vallonia pulchella (Muller, 1774) – раковина очень тонко и неравномерно исчерченная. Окраска белая или желтовато-серая. Оборотов 3-3,5, последний оборот в 1,5 раза шире предпоследнего, не опущен. Устье круглое, косое, края с толстой белой губой. Пупок широкий, больше четверти ширина раковины. Размеры: ВР 1,2-1,3. ШР 2,3-2,5.

Распространение: Кавказ, Закавказье, Армения, Дагестан. Голарктический вид.

Встречается в горностепном и лесном поясах, иногда в полупустынной и нижнеальпийской полосах.

В наших сборах: 1 экземпляр в окрестностях с. Ицари Дахадаевского района.

Семейство Pyramidulidae Kennard et Woodward, 1914

Род Pyramidula Fitzinger, 1833

Pyramidula rupestris (Draparnaud, 1801) – раковина сверху тонко ребристо исчерчена, а снизу гладкая. Окраска от красновато-роговой до темной. Оборотов 4-4,5, последний оборот вначале с легким углом на середине своей высоты. Устье слабо вырезанное, места прикрепления соединены тонкой прозрачной мозолью. Пупок узкий, ширина меньше пятой части ширины раковины. Размеры: ВР 1,5-2. ШР 2-3.

Распространение: Кавказ, Армения (Иджеванский район, Агран), Дагестан (каменистое плато у села Акуша, Матлас в Хунзахском районе), а также горный Крым и практически вся Палеарктика.

Можно обнаружить на высоте до 2000 метров над уровнем моря, на известковых скалах и осыпях.

В наших сборах: 2 экземпляра в Хунзахском районе, в окрестностях Матлас.

Семейство Clausilidae Gray, 1855

Род Euxina O.Boettger, 1855

Euxina strumosa (L. Pfeifer, 1848) – раковина веретеновидно-цилиндрическая, просвечивающая, блестящая, завиток с очень тонкой цилиндрической структурой. Окраска красновато-роговая, иногда с белыми вкраплениями. Оборотов 12-13, плавно нарастающих, почти плоских. Устье удлиненное, выступающее, внизу угловатое, с широко отвернутыми и утолщенными краями. Размеры: ВР 14-15. ШР 2,5-3,5.

Распространение: Кавказ, Самурский лес, Магарамкентский и Хунзахский районы Дагестана, Западная Турция (Бурса).

Обитает в лесной подстилке, на известковых скалах и среди камней.

В наших сборах: 15 экземпляров из местечка Матлас, расположенного на Хунзахском плато.

Семейство Discidae Thiele, 1931

Род Discus Fitzinger, 1833

Discus ruderatus (Ferussac, 1821) – раковина мелкая, прижато коническая, сильно и равномерно ребристая. Окраска от роговой до красновато-роговой. Оборотов 4-4,5, правильно и быстро нарастающих, выпуклых, последний оборот округленный. Устье сильно косое, почти округлое. Пупок широкий, перспективный. Размеры: ВР 2-3,5. ШР 5-7.

Распространение: Кавказ, Закавказье, Армения (Зангезур, Степанаван, хребет Цахкуняц, бассейн озера Севан), Дагестан (Чародинский район, окрестности с. Цуриб). Голарктический вид.

Встречается в лиственной подстилке, под валежником, под корой старых пней, камнями и на мшистых стволах деревьев, в горах доходит до 2800 м над уровнем моря.

В наших сборах: 1 экземпляр в окрестностях с. Ицари Дахадаевского района.

Семейство Zonitidae Morch, 1864

Род Oxychilus Fitzinger, 1833.

Oxychillus subefussus (O. Boettger, 1879) – раковина почти плоская, со слабо выдающимся завитком, очень тонко поперечно исчерченная. Окраска бледная, желтоватая, почти прозрачная, Оборотов 4-5, медленно возрастающих, последний оборот почти вдвое шире предпоследнего. Устье косое, полулунное, сильно сужено предпоследним оборотом. Пупок открытый, точковидный. Размеры: ВР 1,6. ШР 3,8.

Распространение: Большой Кавказ на север до Железноводска, Дагестан, центральная и южная Грузия, Армения, северо-восточный Малый Кавказ до Талыша.

В лесной подстилке, скалы, осыпи. Эндемик Кавказа.

В наших сборах: 1 экземпляр из Дахадаевского района Республики Дагестан

Семейство Vitrinidae Fitzinger, 1833

Род Phenocolimax Stabile, 1859

Phenocolimax annularis (Studer, 1820) – раковина с довольно высоким и острым завитком, с грубыми поперечными морщинами, между которыми имеется тонкая спиральная исчерченность, заметная лишь при сильном увеличении. Оборотов 3,5-4, выпуклых, с глубоким и окаймленным швом. Размеры: ВР 2,5-3. ШР 4-5.

Распространение: Ценральный и Восточный Кавказ, Дагестан, Закавказье, Армения, Талыш; Карпаты, Крым, горы Средней Азии, Иран, Афганистан.

Встречается в горно-степном и высокогорном поясах, а так же на сухих участках лесного пояса, на скалах и каменистых россыпях.

В наших сборах: 1 экземпляр из Хунзахского района (Матлас).

Семейство Gastrodontidae Tryon, 1868

Род Zonitoides Lehmann, 1862.

Zonitoides nitidus (Muller, 1774) – раковина низко коническая, с довольно острым высоким завитком, блестящая, почти прозрачная, неясно поперечно исчерченная без спиральных линий. Окраска красновато-роговая. Оборотов 4-4,5, выпуклых плавно нарастающих, разделенных глубоким швом, последний оборот тонко поперечно исчерчен, снизу округленный и более прозрачный. Устье почти округлое с острыми и хрупкими краями. Пупок слабо перспективный. Размеры: ВР 3,5-4,5. ШР 5-10.

Распространение: Кавказ, Армения, Дагестан: Цумадинский район, окрестности с. Хварши в лесной подстилке, Дахадаевский район, окрестности с. Ицари, Хунзахский район, Матлас, Гунибский район, Верхний Гуниб, Европа, Северо-западная Африка, Северная Азия, Малая Азия, Северный Иран, Афганистан. Голарктический вид.

Обитает на влажных лугах, заболоченных участках леса, берегах рек и прудов.

В наших сборах: 10 экземпляров в окрестностях Матлас Хунзахского района Республики Дагестан, 4 экземпляра на территории Гунибского плато и 3 экземпляра в окрестностях с. Ицари Дахадаевского района Республики Дагестан.

Семейство Euconulidae H.Baker, 1928

Род Euconulus Reinchardt, 1883

Euconulus fulva (Muller, 1774) – раковина широко коническая, с тупым, но довольно высоким завитком, блестящая, непрозрачная. Окраска темная, по бокам немного светлее, красновато-роговая. Оборотов 6-6,5, последний слегка угловатый. Размеры: ВР 2,5-2,8. ШР 3,5-4.

Распространение: Закавказье, северная Армения и Зангезур, Дагестан, Хунзахский район. Голарктический вид.

Обитает как во влажных, так и в сравнительно сухих местах. Встречается в лесном поясе, на субальпийских лугах и послелесном поясе, в лиственной подстилке, под корой отмерших деревьев и по заболоченным местам.

В наших сборах: 2 экземпляра из окрестностей Матлас на Хунзахском плато.

Семейство Agriolimacidae Wagner, 1935

Род Deroceras Rafinesque, 1820

Deroceras agreste (Linnaeus, 1758) – раковина отсутствует, тело гладкое. Окраска желтовато-белая или серовато-розовая, изредка со слабыми и неясными темными полосами или пятнами. Киль тупой. Слизь бесцветная. Размеры: длина расправленного животного 30-60 мм.

Распространение: Кавказ, Армения, Дагестан, Верхний Гуниб, В СНГ - почти повсеместно. Вне СНГ достоверно известен из Польши (почти вся страна), Финляндии, со Скандинавского п-ова, из Дании, с Британских островов, с острова Исландия, а также из Болгарии. По-видимому, широко распространен в средней Европе.

Обитает во влажных биотопах как в лесу, так и в открытых местах.

В наших сборах: 3 экземпляра из Верхнего Гуниба.

Семейство Helicidae Rafinesque, 1815

Род Cepaea Held, 1837.

Cepaea vindobonensis (C.Pfeiffer, 1828) – раковина кубаревидная, с высоким, почти коническим завитком, ребристо радиально исчерченная. Окраска белая, желтая, каштановая, иногда с темным оттенком, имеется рисунок из пяти лент, первые две из которых уже и светлее остальных, тогда как остальные три ленты широкие и более темные. Оборотов 5-5,5, выпуклые, последний оборот немного шире предпоследнего, к устью сильно и круто опущен. Устье округлое, слегка оттянуто вниз и вправо. Пупок полностью закрыт. Размеры: ВР 12-19. ШР 20-28.

Распространение: предгорья Северного Кавказа, Дагестан (Кайтагский район, с. Маджалис, Хунзахский район, с. Арани, окрестности оз. Ак-Гель), степи Крыма, лесостепная и степная зоны Восточно-европейской равнины, Болгария, Венгрия, Украина.

Предпочитает редколесье равнинных территорий, избегая леса.

В наших сборах: 2 экземпляра найдено в окрестности с. Арани Хунзахского района.

Семейство Hygromiidae Tryton, 1886

Род Xeropicta Monterosato, 1893.

Xeropicta derbentina (Krynicki, 1836) – раковина низко коническая, с низким округлым завитком, высота которого не превышает половины высоты устья. Окраска очень изменчива, чаще известково-белая, без рисунка или с темными лентами, часть из которых разбита на ряды пятен. Оборотов 5-5,5, выпуклых, быстро и плавно нарастающих, последний оборот в профиле плавно закруглен, почти вдвое шире предпоследнего, к устью незначительно и плавно опущен. Устье округлое, косое, внутри с расплывшейся белой губой. Пупок широкий, но не перспективный, сквозь него полностью виден предпоследний оборот. Размеры: ВР 8-12. ШР 15-20.

Распространение: Кавказ, Закавказье (Уплис-Цихе), Грузия (Рикотский перевал), Армения, Пятигорск, Дагестан: Унцукульский район (окрестности с. Зирани), Хунзахский район (окрестности с. Арани и Хунзах), Магарамкентский район (Самурский лес), Ахтынский район (окрестности с. Ахты), Каякентский район (окрестности с. Инчхе и Новокаякент), Карабудахкентский район (окрестности с. Гурбуки), окрестности Бархана Сарыкум, окрестности г. Дербент и г. Махачкала, на берегу оз. Ак-гель, нагорно-степная зона Талыша, южный берег Крыма, Украина (Одесса, Николаев, Херсон, Запорожье), Молдова, Румыния, Малая Азия, северный Иран, Ирак.

Населяет степи и открытые склоны, встречается обычно большими скоплениями.

В наших сборах: 26 экземпляров из Хунзахского района Республики Дагестан (окрестности с. Хунзах).

Род Fruticocampylaea Kobelt, 1871

Fruticocampylaea narzanensis (Krynicki, 1836) – раковина прижато-коническая, с острым, коническим завитком, высота которого больше высоты устья, твердостенная, тонко и неравномерно поперечно исчерченная, блестящая. Окраска белая или светло-желтая, с 2 спиральными коричневыми полосами. Оборотов 6, выпуклых, последний оборот снизу выпуклый, у устья резко опущен. Устье округлое или широкоовальное, косое, края устья тонкие, отвернутые, немного отступая от края лежит белая губа. Пупок довольно широкий, но не перспективный. Размеры: ВР 10-15. ШР 15-18.

Распространение: Главный Кавказский хребет, кроме самых западных районов, Центральный Кавказ: Дарьяльское ущелье близ села Казбеги; Чегемское ущелье, урочище Ара-Боран, Восточный Кавказ: Докузпаринский (Куруш), Чародинский, Хунзахский, Гунибский, Унцукульский (Гимринский хребет), Табасаранский, Дербентский и Магарамкентский (окрестности с. Ихрек на берегу р. Самур) районы Республики Дагестан. Все Закавказье, кроме Колхидской низменности, Аджарии, Кура-Араксинской и Ленкоранской низменности и Талыша.

Горный вид, встречается как в лесу, так и на открытых склонах, предпочитает влажные условия. Наибольшую плотность образует на скальных выходах в лесу и зарослях кустарников. Эндемик Кавказа.

В наших сборах: 1 экземпляр в окрестностях с. Ругуджа Гунибского района.

Род Kalitinaia Hudec et Lezhawa, 1967

Kalitinaia crenimargo (L. Pfeiffer, 1848) – раковина низко-коническая, ребристая, с толстым нитевидным килем. Окраска серовато-белая или кремовая, с несколькими продольными коричневыми полосами, непрозрачная. Оборотов 4,5-5, выпуклых, быстро возрастающих, разделенных глубоким швом. Устье округлое, несколько вырезанное, у киля угловатое, с острым, прямым краем. Пупок умеренно широкий. Размеры: ВР 5-6,5. ШР 10-12.

Распространение: Центральное и Восточное Предкавказье, Восточное Закавказье, Большой Кавказ: Дарьяльское ущелье (с. Чми), Чегемское ущелье (с. Верхний Чегем), Дагестан (Докузпаринский район, Куруш, Ахвахский район, Карата Гунибский район, Гуниб).

Обитает на открытых степных участках, образуя порой значительные скопления. Эндемик Кавказа.

В наших сборах: 1 экземпляр на территории Гунибского плато.

Род Shileykoia Hudec,1969

Shileykoia daghestana (Kobelt, 1877) - раковина сильно уплощенная, почти плоская, со слегка выступающей вершиной, имеется неправильная радиальная исчерченность и спиральные бороздки. Окраска от грязно-белой до коричневато-желтой с двумя темными спиральными лентами коричневатого оттенка, между которыми прослеживается серая или молочно-белая лента; иногда темные ленты настолько широкие, что сливаются и таким образом темнят общий цвет раковины. Оборотов 6, довольно выпуклых, плавно возрастающих, последний оборот в 1,5 раза шире предпоследнего. Устье косое с отвернутыми краями. Губа широкая, просвечивает сквозь стенку раковины в виде белой полосы. Пупок развернутый, перспективный. Размеры: ВР 4-8. ШР 8-18.

Распространение: восточные склоны Большого Кавказа, горный Дагестан: Лакский район (окрестности с. Гольбарт), Акушинский район (окрестности с. Акуша), Южный Дагестан (окрестности с. Ихрек), Унцукульский район (гора Зуберха), Хунзахский район (Матлас).

Обитает во влажных открытых местах и под камнями. Эндемик Кавказа.

В наших сборах: 16 экземпляров из Хунзахского района (Матлас).

Род Stenomphalia Lindholm, 1927

Stenomphalia pisiformis (L. Pfeiffer, 1848) – раковина шаровидно-кубаревидная, с заостренным слегка куполовидным завитком. Окраска матовая, роговая, иногда со светлой спиральной полосой. Оборотов 5-5,5, довольно выпуклых, плавно нарастающих, разделенных глубоким швом, последний оборот сильно вздут, округлый, в 1,5-2 раза шире предпоследнего. Устье округлое, внутри с узкой белой губой, края устья тон-

кие, узкие, слегка отвернутые. Пупок узкий. Размеры: ВР 8-12. ШР 12-15.

Распространение: широко распространен по всему Кавказскому перешейку, поднимаясь в горы до 2000 м над уровнем моря, Дарьяльское ущелье (окрестности Чми), Дагестан: Докузпаринский район (окрестности с. Куруш, с. Микрах), Чародинский район (с. Арчиб), Хунзахский район (окрестности с. Хунзах), Гунибский район, Верхний Гуниб, Закавказье, Азербайджан, Закаталы, Талыш (Зуванд, Космальян), Северная Армения, Зангезур, бассейн Севана, Даралагез, Раздан. Встречается так же в Северном Иране и Северо-восточной Турции, возможно в Крыму.

Встречается на опушках лиственных лесов и в редколесье, в зарослях кустарника. В открытых ландшафтах держится под камнями и в осыпях.

В наших сборах: 5 экземпляров в окрестностях с. Хунзах Хунзахского района и 2 экземпляра в Гунибском районе (Верхний Гуниб).

Stenomphalia selecta (Klika, 1893) – раковина шаровидная с острым округло-коническим завитком, тонко поперечно исчерченная, блестящая, просвечивающая, высота устья приблизительно равна высоте завитка. Окраска одноцветная, желтовато-роговая или светло-желтая. Оборотов 5-5,5, довольно выпуклых, плавно возрастающих. Устье округлое, косое, довольно сильно вырезанное предпоследним оборотом, с острыми прямыми краями. Губа высокая и узкая, просвечивает на затылке в виде поперечной полоски. Пупок узкий, наполовину закрыт отворотом коллумелярного края. Размеры: ВР 7,5-8,5. ШР 9-11.

Распространение: Кавказ, Закавказье, Армения (Дилижан, Ноемберянский район, окрестности села Айрум; Мегринский район, окрестности села Личк), Нагорный Карабах (Шуша), в Талыше и Куро-Араксинской низменности отсутствует, Дагестан (Тлярата, Чародинский район, окрестности с. Арчиб, Верхний Гуниб), Турция до Анкары, Сирия, Северный Иран.

Встречается в субальпийской и лесной зоне, на лугах, на траве, а так же в скалах и осыпях под камнями.

В наших сборах: 1 экземпляр из Верхнего Гуниба.

Pod Hesseola Lindholm, 1927

Hesseola solidior (Mousson, 1873) – раковина от прижатой до почти шаровидной с широким коническим завитком, тонко и неравномерно поперечно исчерченная, блестящая. Окраска белая или светло-серая, одноцветная или чаще с двумя узкими коричневыми полосами, расположенными выше и ниже периферии. Оборотов 6-6,5, довольно выпуклых, плавно нарастающих, разделенных глубоким швом. Губа хорошо развита. Пупок довольно широкий, но не перспективный, сквозь него просматривается не более чем один оборот. Размеры: ВР 8-13. ШР 11-20.

Распространение: западная и центральная часть Большого Кавказа, единичные находки на Северном Кавказе (река Урушен), Дагестан (Дахадаевский, Гунибский и Хунзахский районы), Закавказье, Армения (по южному склону Севанского хребта и северному склону Айоцдзорского хребта, Даралагез, село Гнишик), Азербайджан (Кельбаджарский район).

Характерен для гигрофильных условий местообитания. Эндемик Кавказа.

В наших сборах: 2 экземпляра в окрестностях с. Ицари Дахадаевского района, 12 – в окрестностях с. Ругуджа, 17 – в окрестностях с. Гуниб Гунибского района и 28 экземпляров из Хунзахского района Республики Дагестан.

ВЫВОДЫ

Анализ полученных результатов позволяет выделить на территории Внутригорного Дагестана наиболее богато представленное в видовом разнообразии наземных моллюсков семейство *Hygromiidae* Tryton, 1886, на долю которого приходится 35% или 7 видов из 6 родов, тогда как остальные 11 семейств характеризуются наличием в своем составе всего 1 рода. Сравнительный анализ родов среди зарегистрированных нами видов наземной малакофауны Внутригорного Дагестана показал, что 82% их включает в свой состав всего 1 вид. Среди представленных видов 5 являются эндемиками Кавказа, то есть ограничены в своем распространении данной областью.

Приведенные выше данные позволяют представить более полную картину о видовом многообразии, экологии и особенностях географического распространения

наземной малакофауны Внутригорной части Дагестана, как составной части Восточного Кавказа.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванова Д.Л. Эволюционная морфология моллюсков. Москва: Изд-во МГУ, 1990. 223 с.
2. Магомедова М.З. Особенности географического распространения наземных моллюсков Кавказа // Юг России: экология, развитие. 2015. Т.10, N2. С. 90-105. DOI: 10.18470/1992-1098-2015-2-90-105
3. Абдурахманов Г.М., Магомедова М.З., Батхиев А.М. Биоэкологическое обоснование пересмотра оледенения Кавказа. Махачкала: АЛЕФ, 2009. 270 с.
4. Walther F., Kijashko P.V., Harutyunova L., Mumladze L., Neiber M.T., Hausdorf B. Biogeography of the land snails of the Caucasus region // Tentacle (The Newsletter of the IUCN/SSC Mollusc Specialist Group). 2014. No. 22 (March). ISSN 0958-5079. P. 3-5.
5. Акаев Б.А., Атаев З.В., Гаджиев Б.С. и др. Физическая география Дагестана, Москва: Школа, 1996. 383 с.
6. Рухлядев Д.П. Животный мир Дагестана. Наземные и пресноводные моллюски. Махачкала: Дагкнигиздат, 1962. 173 с.
7. Шилейко А.А. Эколого-фаунистический обзор наземных раковинных моллюсков горного Дагестана // Вестник МГУ. 1969. Сер. VI, Вып. 1. С. 26-31
8. Магомедова М.З., Арутюнова Л.Д. К экологии и распространению некоторых видов наземных моллюсков Республики Дагестан // Сборник статей Международной научной конференции «Биологическое разнообразие и проблемы охраны фауны Кавказа-2», Ереван, Республика Армения, 23-26 сентября, 2014. С.223-227.
9. Шилейко, А.А. Фауна СССР. Моллюски. Наземные моллюски подсемейства Helicoidea. 1978. т.3. вып.6. Л.: Наука, 384 с.
10. Шилейко, А.А. Фауна СССР. Моллюски. Наземные моллюски подотряда Pupillina фауны СССР. 1984. т.3. вып.3. Л.: Наука, 399 с.
11. Лихарев И.М. Фауна СССР. Моллюски. Клаузилиды (Clausiliidae). 1962. т.3. вып.4. М.-Л.: Изд. АН СССР. 317 с.
12. Лихарев И.М., Виктор А.И. Фауна СССР. Моллюски. Слизни Gastropoda terrestria nuda. 1980. т. 3. вып. 5. М.-Л.: Изд. АН СССР. 438 с.
13. Акрамовский Н.Н. Фауна Армянской ССР. Моллюски (Mollusca). Ереван: Изд. АН АрмССР, 1976. 268 с.
14. Sysoev A., Shileyko A. Land snails and slugs of Russian and adjacent countries. Sofia-Moscow: Pensoft, 2009. 312 p.

REFERENCES

1. Ivanova D.L. *Evolyutsionnaya morfologiya mollyuskov* [Evolutionary morphology of molluscs]. Moscow, Moscow State University Publ., 1990. 223 p.
2. Magomedova M.Z. Features of the geographical distribution of terrestrial molluscs in the Caucas. *South of Russia: ecology, development.* 2015, vol. 10, no.2, pp. 90-105. DOI: 10.18470/1992-1098-2015-2-90-105 (In Russian)
3. Abdurakhmanov G.M., Magomedova M.Z., Batkhiev A.M. *Bioekologicheskoe obosnovanie peresmotra oledeneniya Kavkaza* [Bioecological substantiation review glaciation of the Caucasus]. Makhachkala, ALEF Publ., 2009, 270 p.
4. Walther F., Kijashko P.V., Harutyunova L., Mumladze L., Neiber M.T., Hausdorf B. Biogeography of the land snails of the Caucasus region. *Tentacle (The Newsletter of the IUCN/SSC Mollusc Specialist Group)*, 2014, no. 22 (March). ISSN 0958-5079. pp. 3-5.
5. Akaev B.A., Ataev Z.V., Gadzhiev B.S. and others. *Fizicheskaja geografija Dagestana* [Physical Geography of Dagestan]. Moscow, School Publ., 1996. 383 p.
6. Ruhljadev D.P. *Zhivotnyj mir Dagestana. Nazemnye i presnovodnye molljuski* [Fauna of Dagestan. Terrestrial and freshwater molluscs]. Makhachkala, Dagknigizdat Publ., 1962, 173 p.
7. Shileiko A.A. Ecological and faunistic review terrestrial molluscs of Mountainous Dagestan. Bulletin of Moscow State University. 1969, Ser. VI, Ed. 1, pp. 26-31.
8. Magomedova M.Z., Arutyunova L.D. K ekologii i rasprostraneniyu nekotorykh vidov nazemnykh mollyuskov Respubliki Dagestan [By the ecology and distribution of some species terrestrial molluscs of Dagestan] *Sbornik statei Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii «Biologicheskoe raznoobrazie i problemy okhrany fauny Kavkaza-2», Erevan, Respublika Armeniya, 23-26 sentyabrya 2014* [Proceedings of the international conference «Biological diversity and conservation problems of the fauna of the Caucasus-2», Yerevan, 23-26 September 2014]. Yerevan, 2014, pp. 223-227. (In Russian)
9. Shileiko A.A. *Fauna SSSR. Mollyuski. Nazemnye mollyuski podsemeistva Helicoidea.* [Fauna of the USSR. Molluscs. Land snails of the subfamily Helicoidea]. Leningrad, Nauka Publ., 1978, V.3. no. 6, 384 p.
10. Shileiko A.A. *Fauna SSSR. Mollyuski. Nazemnye mollyuski podotryada Pupillina fauny SSSR.* [Fauna of the USSR. Molluscs. Land snails of the suborder Pupillina of the fauna of the USSR]. Leningrad, Nauka Publ., 1984, V.3, no. 3, 399 p.
11. Likharev I.M. *Fauna SSSR. Mollyuski. Klauzilidy (Clausiliidae)* [Fauna of the USSR. Molluscs. Clausiliidae]. Moscow-Leningrad, AN SSSR Publ, 1962, Vol. 3, no. 4, 317 p.

12. Likharev I.M., Viktor A.I. *Fauna SSSR. Mollyuski. Slizni Gastropoda terrestria nuda.* [Fauna of the USSR. Molluscs. Slugs. Gastropoda terrestria nuda]. Moscow-Leningrad, AN SSSR Publ., 1980, Vol. 3, no. 5, 438 p.

13. Akramovskii N.N. *Fauna Armyanskoi SSR. Mollyuski (Mollusca)* [Fauna of the Armenian SSR. Molluscs (Mollusca)]. Erevan, AN ArmSSR Publ., 1976, 268 p.

14. Sysoev A., Shileyko A. Land snails and slugs of Russian and adjacent countries. Sofia-Moscow, Pensoft Publ., 2009, 312 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ
Принадлежность к организации

Лаура Дж. Арутюнова - кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, лаборатория общей гельминтологии и паразитологии, Институт зоологии Научный центр зоологии и гидробиологии Национальной академии наук Республики Армения, Ереван, Армения.

Мадина З. Магомедова* - кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета. Младший научный сотрудник, лаборатория экологии животных, Прикаспийский институт биологических ресурсов, Дагестанский научный центр Российской академии наук, 367001, Россия, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. Дахадаева 21, тел. (8722)56-21-40, e-mail: madika83@mail.ru

Критерии авторства
Лаура Дж. Арутюнова - проводила определение собранного малакофаунистического материала и проанализировала полученные результаты. Мадина З. Магомедова - собрала материал, написала рукопись и несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 26.04.2016
Принята в печать 19.05.2016

AUTHOR INFORMATION
Affiliations

Laura J. Harutyunova - Doctor of Biology, Senior Reasercher, Laboratory of Jeneral Helmintology and Parazitology, Institute of Zoology, Scientific Centre of Zoology and Hydroecology NAS RA, Yerevan, Armenia.

Madina Z. Magomedova* – Candidate of Biological Science, Assistant professor of the Department Ecology Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University. Junior research worker of the Laboratory of Animal Ecology Pre-Caspian Institute of Biological Resources of the Dagestan Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, 367001 Russia, Dagestan, Makhachkala, 21 Dakhadaeva Street, tel.+7 (8722) 56-21-40, e-mail: madika83@mail.ru

Contribution
Laura J. Harutyunova - Carry out the examination of the collected material fauna of molluscs and analyzed the results. Madina Z. Magomedova - Collected material, analyzed data, wrote the manuscript and responsible for plagiarism.

Conflict of interest
The authors declare that there is no conflict of interests.

Received 26.04.2016
Accepted for publication 19.05.2016

Экология животных / Ecology of Animals
Оригинальная статья / Original article
УДК 599.745.3:591.8
DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-129-139

ХАРАКТЕРИСТИКА РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ КАСПИЙСКОГО ТЮЛЕНЯ (PHOCA CASPICA, GMELIN, 1788) В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ПРЕССИНГА

[1]Виктория В. Володина*, [2]Мария П. Грушко, [2]Надежда Н. Федорова
[1]лаборатория ихтиопатологии,
Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства,
Астрахань, Россия, vo-vik5@yandex.ru
[2]кафедра гидробиологии и общей экологии,
Астраханский государственный технический университет,
Астрахань, Россия

Резюме. ***Целью*** является исследование морфофункционального состояния репродуктивных органов разновозрастных особей каспийского тюленя. ***Методы.*** Проанализированы органы воспроизводительной системы 26 самок и 19 самцов каспийского тюленя, из которых 27 половозрелых особей и 18 неполовозрелых. Биологический материал отбирали во время специализированных научно-исследовательских экспедиций на предзимние залежки зверя в октябре-ноябре 2012, 2014-2015 гг. Обработку проб осуществляли в соответствии с общепринятыми в гистологии методиками. ***Результаты.*** В органах репродуктивной системы у обследованных животных выявлены различные патологии. У половозрелых самцов в семенниках выявлены следующие нарушения: гиалиноз стенок сосудов; отсутствие в семенных канальцах слоя сперматогоний; пикноз ядер сперматид. Патологии в семенниках неполовозрелых самцов были несущественными. У половозрелых самок зарегистрированы признаки железистой гиперплазии эндометрия, отмечены признаки склеро-кистозных яичников. В матке неполовозрелых самок выявлены патологические изменения вследствие воспалительной реакции; в корковом веществе яичников обнаружено значительное количество атретических тел. Подобные нарушения зарегистрированы рядом авторов при хронической интоксикации организма (экотоксикозе). ***Заключение.*** У неполовозрелых особей патологические изменения менее выражены, чем у старших возрастных групп. Повышенная элиминация половых клеток является результатом повреждающих воздействий на репродуктивную систему животных. Напряженный режим функционирования может послужить причиной нарушения репродуктивного потенциала популяции, что на фоне экологического неблагополучия может привести к дальнейшему уменьшению численности каспийского тюленя.
Ключевые слова: Каспийский тюлень, Phoca caspica, репродуктивные органы, патологии, загрязняющие вещества, негативное влияние.

Формат цитирования: Володина В.В., Грушко М.П., Федорова Н.Н. Характеристика репродуктивных органов каспийского тюленя (Phoca caspica, Gmelin, 1788) в условиях антропогенного прессинга // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N3. С.129-139. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-129-139

CHARACTERISTICS ЩА REPRODUCTIVE ORGANS OF CASPIAN SEAL (PHOCA CASPICA, GMELIN, 1788) IN THE CONDITIONS OF ANTHROPOGENIC PRESSING

[1]Viktoriya V. Volodina, [2]Mariya P. Grushko, [2]Nadezhda N. Fedorova
[1]Laboratory of ichtyopatology, Caspian research institute of the fishery,
Astrakhan, Russia, vo-vik5@yandex.ru
[2]Department of hydrobiological and general ecology,
Astrakhan State Technical University,
Astrakhan, Russia

Abstract. ***Aim.*** To study the morpho-functional state of reproductive organs of different-age specimens of the Caspian seal. ***Methods.*** We have analyzed the organs of the reproductive system of 26 females and 19 males of the Caspian seal, 29 of which are sexually mature specimens and 18 specimens are not sexually mature. The biological material was sampled during specialized research expeditions to the pre-winter herds in October-November 2012, 2014, 2015. The treatment of samples was carried out in accordance with the standard histology techniques.

Results. In organs of the reproductive system of investigated fishes scientists have revealed various pathologies. Sexually maturity of males in testicles had the next violations: hyalinosis of the vessel walls: the absence of the layer of spermatogone: pyknosis of kernels of sperm. Pathologies in tests of immature males were not essential. Sexually maturity females had the signs of glandular endometrial hyperplasia. It is noted the signs of sclerous-cystous ovaries. In the uterus of immature females were revealed pathological changes due to inflammatory reaction; in the feeding substance of the ovaries it was discovered a significant number of interstitial glands. Such violations were registered by a number of authors under chronic intoxication (ecotoxicity). ***Main conclusions.*** Immature individuals have not expressed pathological changes, which are less expressed than in older age groups. Increased elimination of germ cells is a result of the damaging effects on the reproductive system of animals. Arduous duty of functioning may cause of the violation of the reproductive potential of the population,that on the background of ecological problem can lead to further reduction in the number of Caspian seal.
Keywods: Caspian seal, Phoca caspica, reproductive organs, pathological polluting substance, negative impact.

For citation: Volodina V.V., Grushko M.P., Fedorova N.N. Characteristics ща reproductive organs of Caspian seal (Phoca caspica, Gmelin, 1788) in the conditions of anthropogenic pressing. *South of Russia: ecology, development.* 2016, vol. 11, no. 3, pp. 129-139. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-129-139

ВВЕДЕНИЕ

Каспийский тюлень – единственное морское эндемичное млекопитающее на Каспии [1]. В октябре 2008 г. *Phoca caspica* был классифицирован Международным союзом охраны природы как вид, «находящийся под угрозой исчезновения» из-за сокращения численности популяции более чем на 70 % за последние три поколения и существования множества угроз, включающих высокий уровень смертности, обусловленной антропогенным воздействием, а также утраты и разрушения мест обитания [2, 3].

Антропогенный прессинг на окружающую среду приводит к возникновению у животных токсикозов комбинированного характера за счет одновременного воздействия токсикантов природного и техногенного происхождения [4]. Загрязняющие вещества способны интенсивно накапливаться в тканях и органах гидробионтов, негативно влияя на их численность [5]. Так, содержание ароматических углеводородов в печени (24,53 мг/кг) и подкожной жировой ткани (25,68 мг/кг) привело к повышенной смертности каспийского тюленя в 2008 г. [6].

В связи с этим изучение вопроса о состоянии репродуктивных органов на тканевом и клеточном уровнях вызывает особый интерес и является актуальным, необходимым для понимания проблем адаптации органов воспроизводительной системы к свойствам поступающих веществ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сбор биологического материала осуществляли во время проведения научно-исследовательских экспедиций на предзимние залежки зверя в конце октября – начале ноября 2012, 2014-2015 гг. Животных отлавливали крупноячеистыми ставными сетями (ячея 100–200 мм) в местах массовых концентраций в районах Северного Каспия [7]. Отбирали возрастные маркеры (клыки из нижней челюсти), определение возраста у тюленей осуществляли согласно методикам Клевезаль (2007) [8]. Возраст обследованных животных варьировал от 1 года до 25 лет. Всего для гистологического анализа отобраны пробы от 26 самок и 19 самцов каспийского тюленя, из них 27 особей репродуктивного возраста и 18 годовиков.

Ткани органов воспроизводительной системы (матки, яичников, семенников) фиксировали в 10 %-м растворе нейтрального формалина, проводили в спиртах возрастающей крепости и заливали в парафин, получали с помощью микротома срезы толщиной 5-7 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином согласно общепринятым в гистологии методикам [9]. Микроскопирование фиксированных и окрашенных препаратов осуществлялось с помощью световых микроскопов «Olympus BH-2», «Микромед-2» с применением иммерсии. Микрофотосъемка производилась при помощи фотонасадки Sony DSC-W7.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследование репродуктивных органов и тканей неполовозрелых тюленей

Семенники. Обнаружены значительные пространства между извитыми канальцами семенника, что указывало на признаки отека тканей этого органа, из-за чего собственная оболочка канальцев четко не контурировалась. Сперматогенный эпителий является наиболее чувствительным к воздействиям факторов окружающей среды. Повреждающий эффект любого воздействия приводит к снижению общей численности сперматогенных клеток в процессе их дифференцировки [10]. Большинство канальцев были лишены просвета и заполнены треугольными клетками Сертоли, которые своими апикальными частями достигали полостей извитых канальцев (рис. 1).

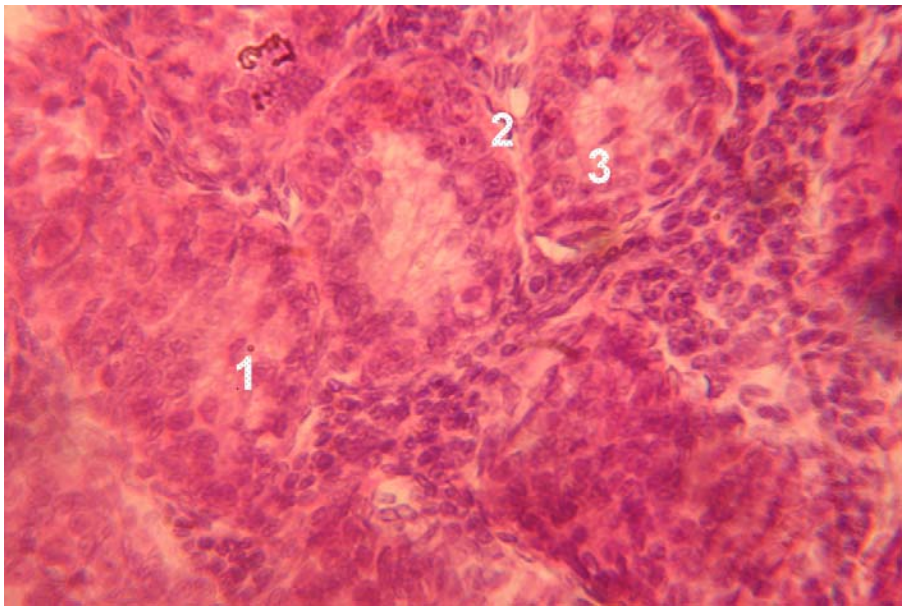


Рис. 1. **Семенник неполовозрелого самца. Гематоксилин-эозин. х 400.**
1. Отсутствие полости семенного канальца. 2. Клетки Сертоли. 3.Сперматогонии
Fig. 1. **The testis of immature male. Hematoxylin-eosin. x 400.** *1. The absence of the cavity of the seminiferous tubule. 2. Sertoli's Cells. 3. Spermatogones*

В отдельных участках яичка в извитых канальцах наметился просвет и в слое клеток Сертоли можно было различить сперматогонии. Все сосуды яичка были резко расширены, заполнены элементами крови, в основном, эритроцитами.

В целом, у неполовозрелых самцов в семенниках были выявлены признаки отека легкой степени.

Матка. Полость матки выстлана низким призматическим эпителием. Входы в маточные железы были широко открытыми, стенки желез выстланы более высоким призматическим эпителием. Полости маточных желез были слегка извиты. В полостях некоторых желез имелись белковые массы. В собственной пластинке слизистой оболочки из рыхлой неоформленной соединительной ткани были обнаружены многочисленные клетки, в том числе ядра фибробластов, лимфоциты, нейтрофилы, единичные макрофаги. Сам эндометрий был собран в крупные складки, в связи с чем маточная полость была довольно узкой. Сразу после собственной пластинки слизистой оболочки находился довольно узкий мышечный слой, в нем более толстым был циркулярный слой (рис. 2). В мышечном слое находилось большое количество сосудов, которые были заметно расширены.

Выявленные патологические изменения в матке самок, в возрасте одного-двух лет, свидетельствуют о небольшой воспалительной реакции, что может являться следствием экзотоксикоза [11].

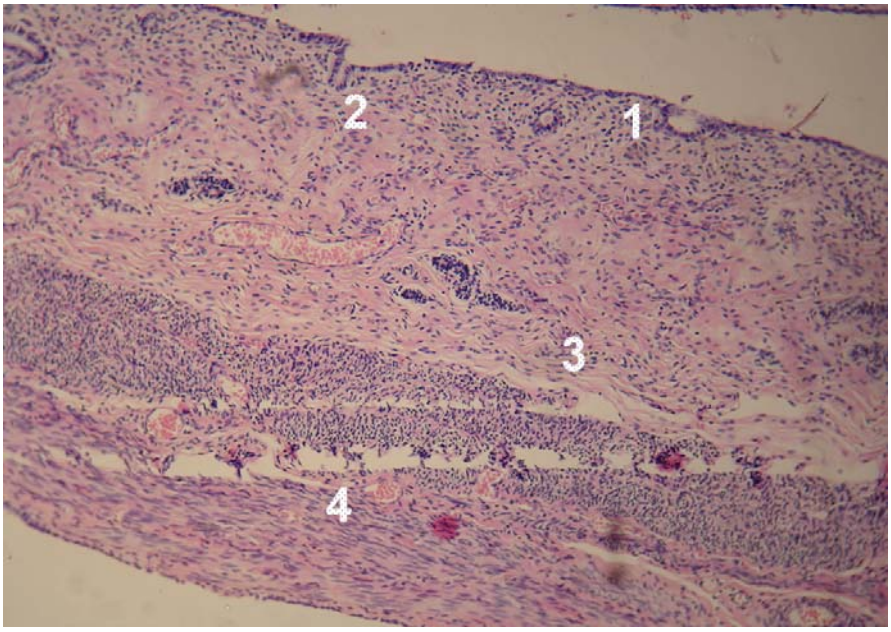


Рис. 2. **Стенка матки неполовозрелой самки. Гематоксилин-эозин. х 400.**
1. Цилиндрический эпителий. 2. Маточная железа. 3. Соединительная ткань эндометрия. 4. Мышечная оболочка
Fig. 2. **The wall of the uterus of immature females. Hematoxylin-eosin. x 400.**
1. Cylindrical epithelium. 2. Uterine iron. 3. Connective tissue of the endometrium. 4. The muscular coat

Яичник. Корковое вещество состояло из веретеновидных клеток, напоминающих набухшие фибробласты, межклеточного вещества в нем было мало. Во внутренней зоне коркового вещества располагались фолликулы, претерпевшие разные фазы созревания: от мелких примордиальных до фазы первичных фолликулов; обнаружено много атретических тел (рис. 3).

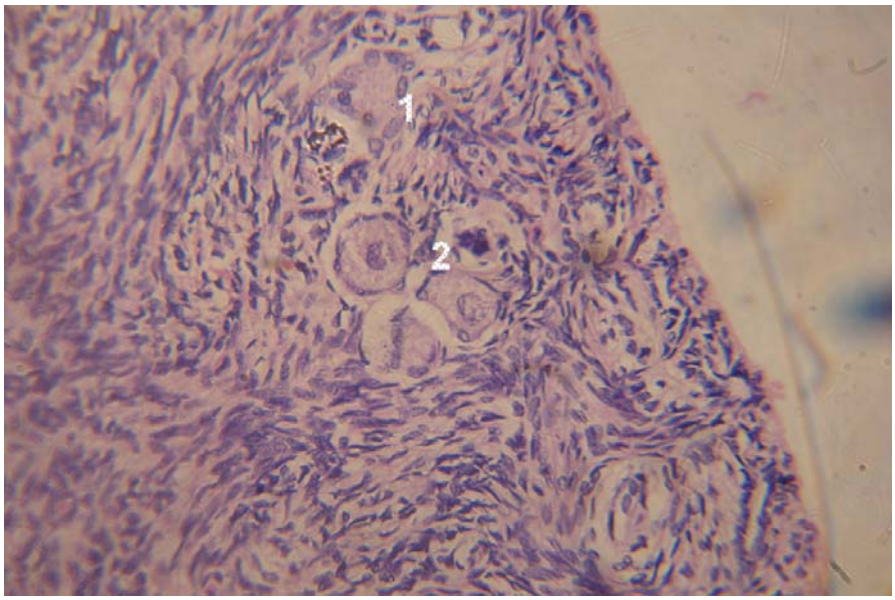


Рис. 3. **Яичник неполовозрелой самки. Гематоксилин-эозин. х 400.** *1. Пикноз ядра яйцеклетки в примордиальном фолликуле. 2. Примордиальный фолликул*
Fig. 3. **The Ovary of immature female. Hematoxylin-eosin. x 400.** *1. The pyknosis of the nucleus of the oocyte in the primordial follicle. 2. A primordial follicle*

Оболочка примордиальных фолликулов состояла из одного слоя плоских эпителиальных клеток; внутри фолликула располагался ооцит I порядка, с расположенным в центре ядром. Фолликулярные клетки, окружавшие первичный фолликул были кубическими; внутри фолликула находился также ооцит I порядка. Обнаружено большое количество атретических тел, причем, атрезия начиналась с пикноза и лизиса ядра яйцеклеток. Полости дегенерировавших фолликулов чаще всего были округлыми или овальными. Стенки этих полостей были образованы клетками фолликулярного эпителия и текальными эндокриноцитами. В соединительной ткани, окружавшей фолликулы, имелись мелкие кровоизлияния, ни вторичных, ни третичных, ни желтых тел обнаружено не было.

Выяснено, что у неполовозрелых самок в корковом веществе яичников обнаружено значительное количество атретических тел, что указывало на заметное сокращение числа первичных фолликулов. Считаем, что атрезия фолликулов у неполовозрелых самок каспийского тюленя может быть отнесена к патологическим изменениям гонад.

Исследование репродуктивных органов и тканей половозрелых тюленей

Семенники. Диаметры семенных канальцев не были одинаковыми (широко варьировали). Каждый каналец был ограничен собственной оболочкой из соединительной ткани, выстланной сперматогенным эпителием, в котором находились различные генерации. Сперматогенные клетки располагались в несколько рядов (рис. 4). Между извитыми канальцами находилась интерстициальная ткань, в которой проходили мелкие сосуды и капилляры, причем эти сосуды были заметно расширены, заполнены элементами крови. В интерстициальной ткани обнаружены мелкие кровоизлияния. Собственная оболочка канальца была образована рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью, с большим количеством волокон, между которыми были видны вытянутые ядра фибробластоподобных клеток. В интестициальной ткани имелись скопления клеток Лейдига.

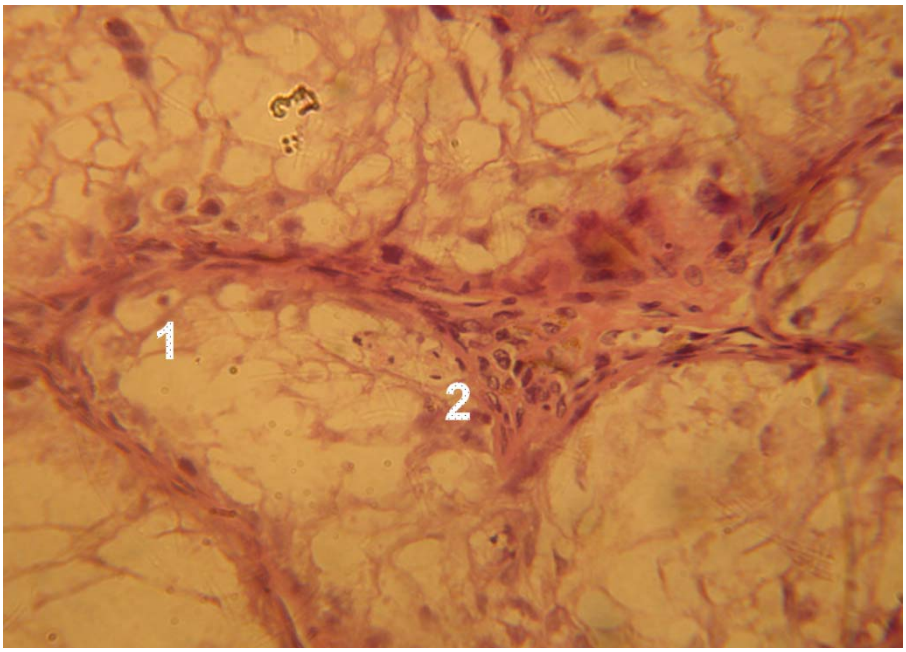


Рис. 4. **Семенник половозрелого самца. Гематоксилин-эозин. х 400.**
1. Семенные канальца. 2. Сперматиды
Fig. 4. **The testis of Mature males. Hematoxylin-eosin. x 400.**
1. Condotto seminale. 2. Spermatids

Первый наружный слой в одной из групп извитых канальцев семяобразовательных клеток составляли сперматогонии. Это - сравнительно небольшие, круглые клетки, располагавшиеся у базальной мембраны. Вокруг четко очерченного ядра была видна узкая полоска светлой цитоплазмы. В других канальцах были обнаружены делящиеся

сперматогонии. Но имелись канальца, где у базальной мембраны отсутствовал слой сперматогоний (рис. 5).

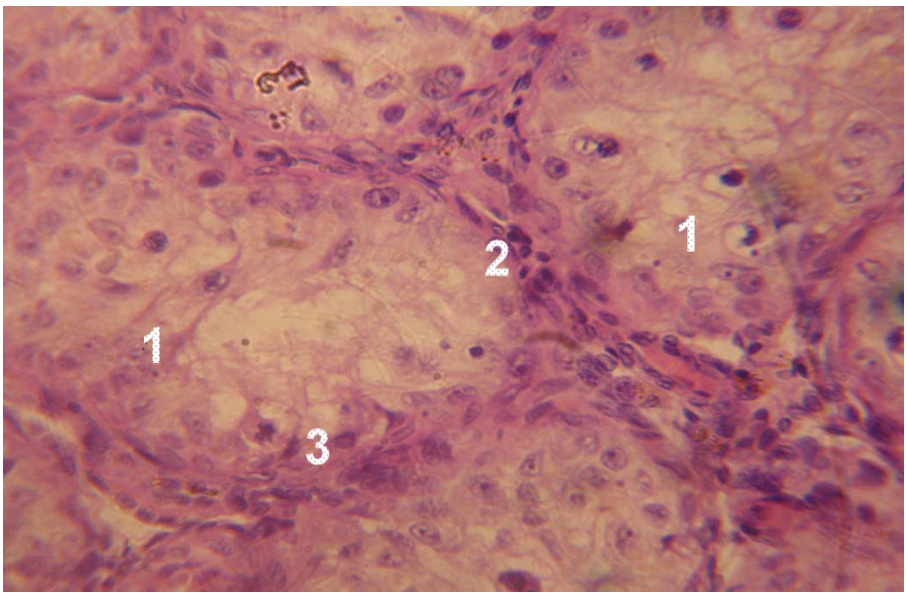


Рис. 5. **Семенник половозрелого самца. Гематоксилин-эозин. х 400.**
1. Семенные канальца. 2. Отсутствие сперматогониев.
3. Сперматоцит 1-го порядка
Fig. 5. **The testis of Mature males. Hematoxylin-eosin. x 400.** *1. Condotto seminale.*
2. The absence of spermatogones. 3. Spermatocyte of the 1st order

Во многих канальцах можно было увидеть вытянутые тела поддерживающих клеток Сертоли, с их ядрами (рис. 1). В некоторых канальцах были обнаружены сперматоциты I порядка, у которых отсутствовала оболочка ядра, в середине клеток находился спутанный клубок хромосом. Такие канальца были единичными, как и канальца со сперматозоидами, представляющие собой мелкие клетки с вытянутыми ядрами. Многие сперматиды были интенсивно окрашены – почти черными. По-видимому, происходил пикноз ядер сперматид. Стенки сосудов были гиалинизированы, в связи с чем полости их были сужены. Скоплений сперматозоидов не наблюдалось.

У половозрелых самцов каспийского тюленя выявлен пикноз ядер сперматид, дисплазия развивающихся сперматоцитов I-II порядков и сперматид. Отсутствие в части семенных канальцев слоя сперматогоний свидетельствовало о врожденном сокращении их числа.

Следует отметить, что в семенниках самцов, населяющих урбанизированные территории, наблюдались признаки глубокого подавления сперматогенеза, проявляющиеся в возрастании доли извитых канальцев с деструкцией сперматогенного эпителия, уменьшении диаметра извитых семенных канальцев [12], увеличении площади интерстициальной соединительной ткани, изменении доли и функционально активных клеток Лейдига [13, 14], что согласуется с нашими данными.

Матка. Однослойный, цилиндрический, многорядный эпителий эндометрия был отечен, в связи с чем трудно различимы границы эпителиальных клеток (рис. 6). В эпителии находились лейкоциты, проникшие из подлежащей соединительной ткани. Устья желез были широко открыты, полости желез были извиты. Железы были разных размеров и форм, часть из них имели кистозные расширения. В эпителиоцитах желез отмечены округлые, светлые, часто пузырчатые ядра; в просветах желез определялся секрет. Выявлены клубочки спиральных артериол. В отдельных железах была обнаружена многослойность эпителия, что сопровождалось появлением фестончатого силуета выстилки. В некоторых железах выявлен некроз эпителиальных клеток и слущивания их до базальных мембран и с боковых поверхностей. Встречались небольшие

участки эндометрия, на которых был также слущен эпителиальный слой.

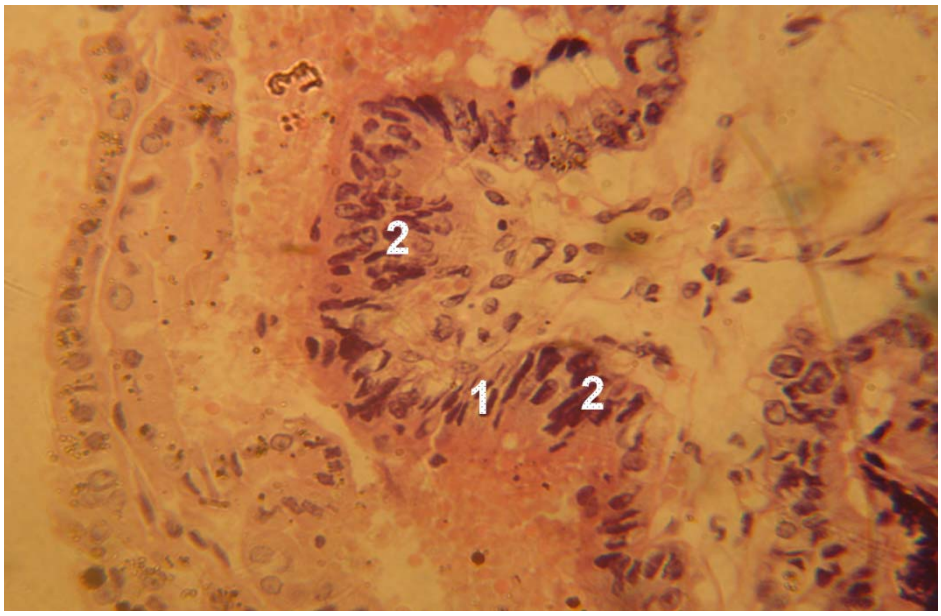


Рис. 6. **Половозрелая самка. Гематоксилин-эозин. х 400.** *1. Железа эндометрия. 2. Многослойность цилиндрического эпителия железы эндометрия*
Fig. 6. **Sexually Mature female. Hematoxylin-eosin. x 400.** *1. Iron endometrial. 2. The multi-layered cylindrical epithelium of the endometrial glands*

В собственной пластинке слизистой оболочки из рыхлой волокнистой соединительной ткани имелись признаки отёка; в ней находилось довольно значительное количество клеток, в том числе лимфоцитов, макрофагов, ядер фибробластов. Сосуды, проходившие в ней, были резко расширены, заполнены элементами крови. В отдельных участках собственной пластинки слизистой оболочки выявлены небольшие кровоизлияния. Рядом с ними имелись мелкие скопления гемосидерина. Подслизистый слой отсутствовал, за собственной пластинкой слизистой оболочки располагался миометрий. В связи с резким расширением сосудов миометрия и его отеком, границ между его мышечными слоями не удалось определить.

В целом, у обследованных половозрелых самок тюленей выявлены признаки железистой гиперплазии эндометрия, воспалительных процессов органа, степень проявления которых значительно выше, чем у неполовозрелых особей.

Яичник. Для поликистозной болезни яичников самок каспийского тюленя было характерно наличие многочисленных кистозно-расширенных фолликулов и фолликулярных кист (рис. 7). Яичники самок тюленей имели гладкую наружную часть коркового вещества. В субкортикальном слое находились кисты диаметром 0,5-1,5 см. В кистах были отмечены разрастания – гиперплазия внутренней теки (фолликулярный гипертекоз). Внутренние стенки кист были выстланы пролиферирующими фолликулярными клетками – это клетки многослойного эпителия – гранулезы (рис. 8). Кистозно-расширенный фолликул имел соединительнотканную оболочку из внутренней теки, содержавшей текоциты (тека – клетки) и наружную теку, образованную фиброзной тканью. Желтые тела в яичниках чаще всего отсутствовали. В корковом веществе примордиальные фолликулы и созревавшие фолликулы без видимой патологии были очень редки. Полости дегенерировавших фолликулов были, в основном, округлыми; кисты были заполнены светлой серозной жидкостью. В отдельных случаях кистозные образования были лишены эпителиального слоя (он был слущен). Атрезия фолликулов, в основном мелких, проявлялась в виде фиброзно-атретических тел. Соединительнотканная строма занимала большую площадь яичника, что, как правило, приводит к снижению его функционирования [15].

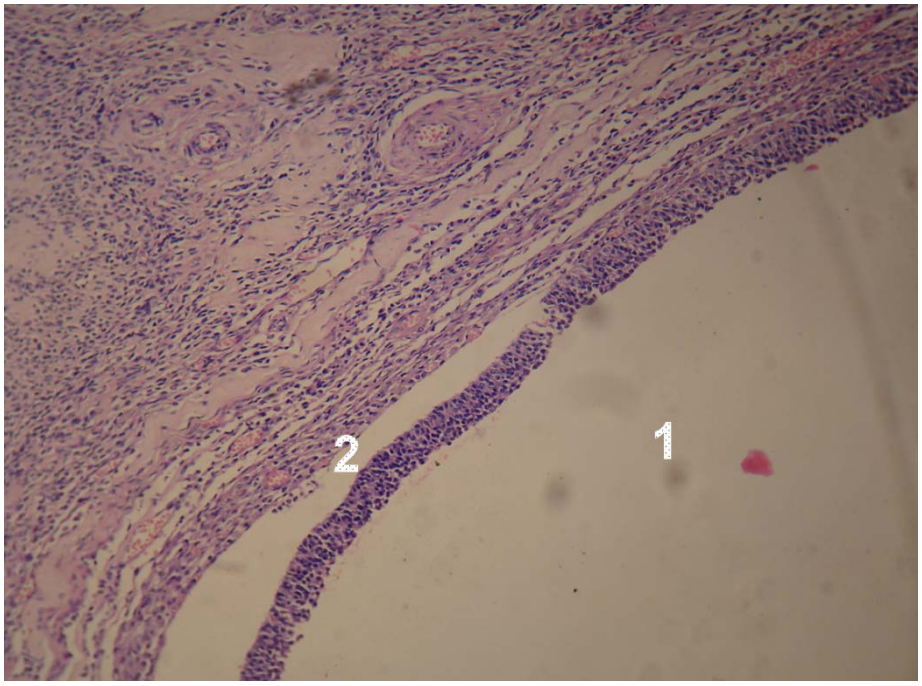


Рис. 7. **Яичник половозрелой самки. Гематоксилин-эозин. х 400.**
1. Полость фолликулярной кисты яичника. 2. Отслоение гранулезы от базальной мембраны
Fig. 7. **The ovary of Mature female. Hematoxylin-eosin. x 400.** *1. Cavity follicular ovarian cyst. 2. Exfoliation of granulosa from the basal membrane*

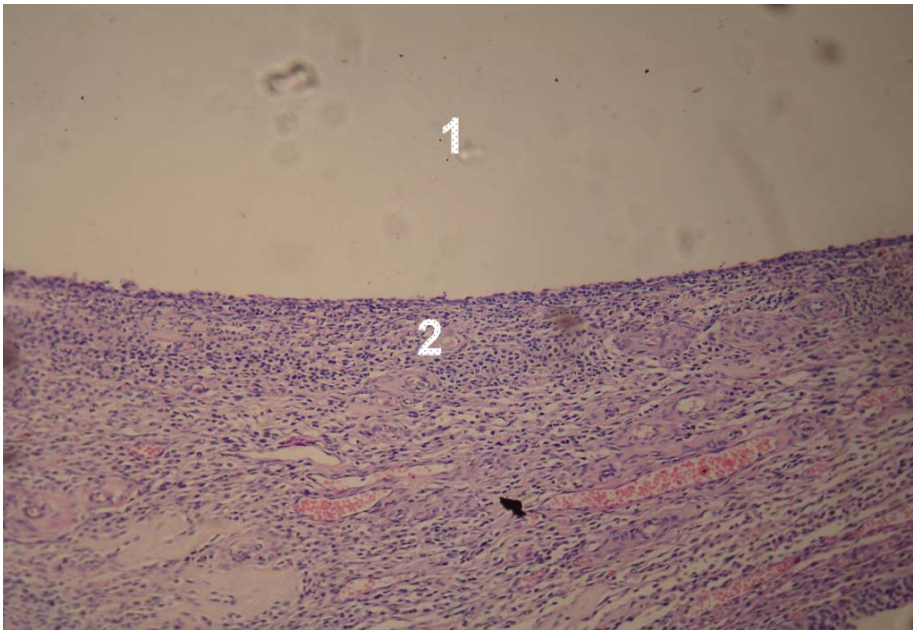


Рис. 8. **Яичник половозрелой самки. Гематоксилин-эозин. х 400.**
1. Полость фолликулярной кисты яичника. 2. Отсутствие гранулезы в стенке фолликулярной кисты
Fig. 8. **The ovary of Mature females. Hematoxylin-eosin. x 400.** *1. Cavity follicular ovarian cyst. 2. The absence of granulosa in the wall of follicular cysts*

Таким образом, у половозрелых самок каспийского тюленя выявлены симптомы склеро-кистозной болезни яичников, подобные нарушения зарегистрированы при хронической интоксикации организма [11]. В связи с этим, изменения функции яичников

повлекли за собой железистую гиперплазию эндометрия, которая обнаружена у некоторых половозрелых самок каспийского тюленя. Подобные патологии приводят к уменьшению репродуктивного возраста этих животных.

Проведенные ранее исследования показали, что в яичниках самок, обитающих на загрязненных территориях, выявлено увеличение атретических тел в корковом веществе, появление кистоподобных образований на месте погибших фолликулов, возрастание доли соединительной ткани [14, 16], что согласуется с полученными нами результатами. Подобные факты свидетельствуют о том, что в условиях антропогенного прессинга происходит быстрое истощение фолликулов, что является свидетельством процесса интенсификации репродуктивной активности (в ответ на влияние загрязняющих веществ большое количество фолликулов вступает в стадию быстрого роста и достигает зрелости), а также большое количество фолликулов подвергается атрезии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные данные свидетельствуют о повреждающем воздействии окружающей среды на воспроизводительную функцию исследованных каспийских тюленей. У неполовозрелых особей патологические изменения были менее выражены, чем у старших возрастных групп, что закономерно и, вероятно, обусловлено разной концентрацией загрязняющих веществ в органах и тканях морских млекопитающих. Повышенная элиминация половых клеток является, с одной стороны, результатом повреждающих воздействий на репродуктивную систему животных, с другой - защитой генофонда популяции от возникающих мутаций. Напряженный режим функционирования может послужить причиной нарушения репродуктивного потенциала популяции, что в условиях экологического неблагополучия может привести к дальнейшему уменьшению численности каспийского тюленя.

ВЫВОДЫ

1. У неполовозрелых самцов в семенниках выявлены нарушения в легкой степени.
2. Выявленные патологические изменения в матке самок в возрасте одного-двух лет свидетельствуют о воспалительной реакции.
3. У неполовозрелых самок в корковом веществе яичников обнаружено значительное количество атретических тел, что указывало на заметное сокращение числа первичных фолликулов.
4. В семенниках у половозрелых самцов обнаружены следующие патологии:

- гиалиноз стенок сосудов семенников, в связи с чем полости их были заметно сужены;
- врожденная патология, которая заключалась в отсутствии в некоторых семенных канальцах слоя сперматогоний;
- нарушение развития сперматогенного эпителия в виде пикноза ядер сперматид.

5. Патологии половозрелых самок каспийских тюленей в яичниках и эндометрии были взаимосвязаны:

- признаки железистой гиперплазии эндометрия низкой степени или дисгормональной гиперплазии, которая выражалась в многорядно-многослойной выстилке желез эндометрия с сохранением ровных контуров просветов желез;
- признаки склеро-кистозных яичников у большинства половозрелых самок каспийского тюленя;
- железистая гиперплазия эндометрия обусловлена гормональной недостаточностью измененных склеро-кистозных яичников.

Подобные патологии приводят к уменьшению репродуктивного возраста животных.

6. Выявленные нарушения в репродуктивных органах половозрелых особей каспийского тюленя носят необратимый характер и в условиях экологического неблагополучия могут привести к дальнейшему уменьшению численности его популяции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1.Кузнецов В.В., Черноок В.И., Шипулин С.В. Оценка численности популяции каспийского тюленя в современный период // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2013. N5. С. 86-91.

2.Харконен Т., Баймуканов М.Т., Бигнерт А., Веревкин М.В., Вилсон С., Дмитриева Л.Н., Касымбеков Е.Б., Юсси И., Юсси М., Гудман С. Значительные межгодовые колебания рождаемости у каспийского тюленя,

Phoca caspica, в период 2005-2010 гг. и последствия для сокращающейся популяции // Материалы VI международной конференции «Морские млекопитающие Голарктики», Калининград, 11-15 октября, 2010. С. 596-598.
3. Тимирханов С.Р. Создание ООТ по сохранению каспийского тюленя в Казахстане // Астраханский вестник экологического образования. 2012. N1(19). С. 117-124.
4. Володина В.В., Грушко М.П., Федорова Н.Н. Морфофункциональная характеристика паренхиматозных органов каспийского тюленя (Pusa caspica) в условиях антропогенного прессинга // Зооологический журнал. 2015. Т. 94. N7. 861 С. DOI: 10.7868/S0044513415070120
5. Эбихара Н., Косака С., Араи Т., Хураськин Л.С., Болтунов А.Н., Захарова Н.А., Миязаки Н. Критическое положение каспийского тюленя (Phoca caspica) // Материалы IV международной конференции «Морские млекопитающие Голарктики», Санкт-Петербург, 10-14 сентября, 2006. С. 567-569.
6. Кузнецов В.В. Основные причины естественной смертности каспийского тюленя (Phoca caspica) // Материалы VII международной конференции «Морские млекопитающие Голарктики», Суздаль, 24-28 сентября, 2012. С. 357-360.
7. Инструкции по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания. Астрахань: КаспНИРХ, 2011. 193 с.
8. Клевезаль Г.А. Принципы и методы определения возраста млекопитающих. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2007. 283 с.
9. Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Основы гистологической техники. Москва: Медицина, 1982. 304 с.
10. Газалиева М.А., Пак Л.Р. Морфофункциональная характеристика семенников крыс при интоксикации соединениями бериллия // Гигиена труда и медицинская экология. 2009. N2(23). С. 96-102.
11. Струков А.И., Серов В.В. Патологическая анатомия. Москва: Медицина, 1995. С. 424-450.
12. Брюхин Г.В., Романов А.С. Морфологическая характеристика потомства самок крыс с хроническим экспериментальным поражением печени различного генеза // Вестник ЧГПУ. 2009. N8. С. 246-252.
13. Логинов П.В., Николаев А.А. Угнетение стероидо- и сперматогенеза под действиес разных доз сероводородсодержащего природного газа // Успехи современного естествознания. 2010. N12. С. 60-61.
14. Рыскулов М.Ф. Эколого-морфологическая характеристика размножения мелких млекопитающих из популяций, испытывающих воздействие условий урбанизированной среды (на примере г. Оренбурга) // Альманах молодой науки. 2015. N1. С. 9-13.
15. Володина В.В., Федорова Н.Н., Грушко М.П. Патологии репродуктивных органов самок каспийских тюленей (Phoca caspica, Gmelin, 1788) // Юг России: экология, развитие. 2015, Т. 10, N4. С. 76-84. DOI:10.18470/1992-1098-2015-4-76-84
16. Шевлюк Н.Н., Блинова Е.В., Боков Д.А., Демина Л.Л., Елина Е.Е., Мешкова О.А., Рыскулов М.Ф. Сравнительная морфофункциональная характеристика органов репродуктивной системы мелких млекопитающих в условиях антропогенной трансформации степных экосистем Южного Урала // Морфология. 2013. Т. 144. N5. С. 40-45.

REFERENCES

1. Kuznecov V.V., Chernook V.I., Shipulin S.V. The assessment of number of the Caspian seal population in the modern period. Zashchita okruzhayushchei sredy v neftegazovom komplekse [Environmental protection in oil and gas complex]. 2013, no. 5, pp. 86-91. (In Russian)
2. Kharkonen T., Baimukanov M.T., Bignert A., Verevkin M.V., Vilson S., Dmitrieva L.N., Kasymbekov E.B., Yussi I., Yussi M., Gudman S. Znachitel'nye mezhgodovye kolebaniya rozhdaemosti u kaspiiskogo tyulenya, Phoca caspica, v period 2005-2010 gg. i posledstviya dlya sokrashchayushcheisya populyatsii [Significant interannual fluctuations in the birth rate of the Caspian seal, Phoca caspica, in the period 2005-2010 and the consequences for declining population]. *Materialy VI mezhdunarodnoi konferentsii «Morskie mlekopitayushchie Golarktiki», Kaliningrad, 11-15 oktyabrya, 2010* [Materials of the fourth international conference "Marine mammals of Holarctic" Kaliningrad, 2010]. Kaliningrad, 2010, pp. 596-598. (In Russian)
3. Timirkhanov S.R. The creation of protected areas for the conservation of Caspian seals in Kazakhstan. Astrakhanskii vestnik ekologicheskogo obrazovaniya [Astrakhan Herald of ecological education]. 2012, no. 1(19), pp. 117-124. (In Russian)
4. Volodina V.V., Grushko M.P., Fedorova N.N. Morphological characteristics of the parenchymal organs of the Caspian seal (Pusa caspica) in the conditions of the anthropogenic pressing. *Russian Journal of Zoology.* 2015, Vol. 94, no. 7, 861 p. (In Russian) DOI: 10.7868/S0044513415070120
5. Ebikhara N., Kosaka S., Arai T., Khuras'kin L.S., Boltunov A.N., Zakharova N.A., Miyazaki N. Kriticheskoe polozhenie kaspiiskogo tyulenya (Phoca caspica) [Critical state of the Caspian seal (Phoca caspica)]. *Materialy IV mezhdunarodnoi konferentsii «Morskie mlekopitayushchie Golarktiki», Sankt-Peterburg, 10-14 sentyabrya, 2006* [Materials of the fourth international conference "Marine mammals of Holarctic", Saint-Petersburg, *10-14 Semptember,* 2006]. Saint-Petersburg, 2006, pp. 567-569. (In Russian)
6. Kuznetsov V.V. Osnovnye prichiny estestvennoi smertnosti kaspiiskogo tyulenya (Phoca caspica) [The main causes of natural mortality of the Caspian seal (Phoca caspica)]. *Materialy VII mezhdunarodnoi konferentsii «Morskie mlekopitayushchie Golarktiki», Suzdal', 24-28 sentyabrya, 2012* [Materials of the VII-th international conference "Marine mammals of Holarctic", Suzdal, 24-28 September, 2012]. Suzdal, 2012, pp. 357-360. (In Russian)
7. *Instruktsii po sboru i pervichnoi obrabotke materialov vodnykh bioresursov Kaspiiskogo basseina i sredy ikh obitaniya* [Instructions for the collection and primary processing of the materials of aquatic bioresources of the Caspian basin and their habitat]. Astrakhan, CaspNIKh Publ., 2011, 193 p.

8. Klevezal' G.A. *Printsipy i metody opredeleniya vozrasta mlekopitayushchikh* [Principles and methods of determining of the age of mammals]. Moscow, KMK Publ., 2007, 283 p.
9. Volkova O.V., Eletskii Yu.K. *Osnovy gistologicheskoi tekhniki* [Fundamentals of histological techniques]. Moscow, Meditsina Publ., 1982, 304 p.
10. Gazalieva M.A., Pak L.R. Morphofunctional characteristics of the testes of rats during intoxication with compounds of beryllium. Gigiena truda i meditsinskaya ekologiya [Occupational hygiene and medical ecology]. 2009, no. 2(23), pp. 96-102. (In Russian)
11. Strukov A.I., Serov V.V. *Patologicheskaya anatomiya* [Pathological anatomy]. Moscow, Meditsina Publ., 1995, pp. 424-250.
12. Bryukhin G.V., Romanov A.S. Morphological characteristics of the posterity of females of rats with chronic experimental destructions of liver of different Genesis. Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta [Herald of Chelyabinsk State Pedagogical University]. 2009, no. 8, pp. 246-252. (In Russian)
13. Loginov P.V., Nikolaev A.A. Inhibition of steroids and spermatogenesis under the influence of different doses of the natural gas containing hydrogen. Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya [The success of modern natural science]. 2010, no. 12, pp. 60-61. (In Russian)
14. Ryskulov M.F. Ecological and morphological characteristics of reproduction of small mammals from populations experiencing the impact of the urbanized environment (on the example of Orenburg). Al'manakh molodoi nauki [Anthology of the new science]. 2015, no. 1, pp. 9-13. (In Russian)
15. Volodina V.V., Fedorova N.N., Grushko M.P. Pathologies of reproductive organs of caspian female seals (Phoca caspica, Gmelin, 1788). *South of Russia: ecology, development*. 2015, vol. 10, no. 4. pp. 76-84. (In Russian) DOI:10.18470/1992-1098-2015-4-76-84
16. Shevlyuk N.N., Blinova E.V., Bokov D.A., Demina L.L., Elina E.E., Meshkova O.A., Ryskulov M.F. Comparative morphofunctional characteristics of the reproductive organs of small mammals in the conditions of anthropogenic transformation of steppe ecosystems of the southern Urals. Morfologiya [Morphology]. 2013, Vol. 144, no. 5, pp. 40-45. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Виктория В. Володина* – кандидат биологических наук, заведующая лабораторией ихтиопатологии ФГБНУ «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства». Контактный телефон: 8(512)25-86-36. Почтовый адрес: Россия, 414056, Астрахань, ул. Савушкина, 1. E-mail: vo-vik5@yandex.ru

Мария П. Грушко – доктор биологических наук, профессор кафедры «Гидробиология и общая экология» ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет», Астрахань, Россия. E-mail: mgrushko@mail.ru

Надежда Н. Федорова – доктор медицинских наук, профессор кафедры «Гидробиология и общая экология» ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет», Астрахань, Россия.

Критерии авторства

Виктория В. Володина собирала биологический материал, анализировала полученные данные; Мария П. Грушко занималась описательной частью яичников и семенников ластоногих; Надежда Н. Федорова выявила патологии в матке тюленей. Авторы в равных долях имеют отношение к написанию рукописи и одинаково несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 06.06.2016
Принята в печать 15.07.2016

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Viktoriya V. Volodina* – the candidate of biological sciences, the Head of the laboratory of ichtyopatology of FSBSU @caspian research Institute of the Fishery", tel. 8(512)25-86-36. Address: 1 Savushkina Street, Astrakhan, 414056, Russia. E-mail: vo-vik5@yandex.ru

Mariya P. Grushko – doctor of biological sciences, professor of the department "Hydrobioigy amd general ecology" of the FSBEU HPE "Astrakhan State technical university", Astrakhan, Russia. E-mail: mgrushko@mail.ru

Nadezhda N. Fedorova – doctor of medicine sciences, professor of the Department "Hydrobioigy amd general ecology" of the FSBEU HPE "Astrakhan State technical university", Astrakhan, Russia.

Contribution

Viktoriya V. Volodina has collected biological material and analyzed the obtained data; Maria P. Grushko worked on the descriptive part of the ovaries and testes of pinnipeds; Nadezhda N. Fedorova has revealed the pathology in the uterus of seals. The authors in equally relevant relate to the writing of the manuscript and they are equally responsible for plagiarism.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 06.06.2016
Accepted for publication 15.07.2016

ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Экология растений / Ecology of plants
Оригинальная статья / Original article
УДК: 574.472
DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-140-150

МОХООБРАЗНЫЕ И ПАПОРОТНИКИ В СОСТАВЕ ЛАМПОВОЙ ФЛОРЫ ПЕЩЕР

Светлана Е. Мазина
лаборатория гетерогенных процессов,
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Москва, Россия, conophytum@mail.ru

Резюме. ***Цель.*** Целью исследования был сравнительный анализ флоры мохообразных и сосудистых споровых растений четырех оборудованных пещер. ***Объекты.*** Две пещеры (Воронцовская и Ахштырская) расположены в Краснодарском крае, одна пещера (Новоафонская) в Абхазии и одна пещера (Мраморная) в Крыму. Все пещеры заложены в известняках, имеют сходные климатические условия и оборудованы стационарным искусственным освещением. ***Методы***. В пещере Новоафонской исследование проводили в 2005-2007 годах, в Мраморной в 2007-2008 годах, в Воронцовской в 2003-2009 годах, в Ахштырской в 2008-2009 годах. Мхи и папоротники из сообществ ламповой флоры изучали традиционными ботаническими методами. Определяли обилие и встречаемость видов в сообществах. ***Результаты.*** В результате исследования показано, что видовое разнообразие выше в пещерах, которые не подвергались очистке от ламповой флоры. Сходство видового состава флоры выявлено только в двух пещерах – Новоафонской и Ахштырской. Выявлен ряд видов и родов, которые можно признать характерными для сообществ ламповой флоры. ***Заключение.*** В каждой пещере формируется уникальный видовой состав ламповой флоры, состоящей в основном из видов космополитов и убиквистов. Видовое богатство зависит от условий эксплуатации пещеры – периодическое удаление флоры приводит к снижению видового разнообразия. Состав видов определяется преобладанием на освещенных участках пещеры определенных субстратов, особенностями морфологии полости и ее связью с поверхностью.
Ключевые слова: карстовые пещеры, экскурсионные пещеры, ламповая флора, мхи, папоротники.

Формат цитирования: Мазина С.Е. Мохообразные и папоротники в составе ламповой флоры пещер // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N3. С.140-150. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-140-150

BRYOPHYTES AND FERNS AS PART OF LAMP FLORA CAVES

Svetlana E. Mazina
Heterogeneous processes laboratory,
Lomonosov Moscow State University,
Moscow, Russia, conophytum@mail.ru.

Abstract. A*im.* The study comparative analysis of flora of bryophytes and vascular spore plants four excursions caves. ***Objects.*** Two caves (Vorontsovskaya and Ahshtyrskaya) are located in the Krasnodar region, one cave (Novoafonskaya) in Abkhazia and one cave (Mramornaya) in Crimea. All the caves laid limestone host rocks, have similar climatic conditions and permanent artificial lighting. ***Methods.*** In the Novoafonskaya cave, the study was conducted in 2005-2007, Mramornaya in 2007-2008, Vorontsovskaya in 2003-2009, Ahshtyrskaya in 2008-2009. Mosses and ferns of lamp flora communities studied traditional botanical methods. We determined the abundance and occurrence of species in communities. ***Results.*** The study shows that species diversity is higher in caves that have not been cleaned from lamp flora. The similarity of the species composition of the flora found only in two caves of Novoafonskaya and Ahshtyrskaya. Identified a number of species and genera that can be considered characteristic of communities of lamp flora. ***Conclusions.*** Each cave is formed by a unique species composition of

lamp flora, consisting mainly by species of ubikvist and cosmopolitan. Species richness varies depending on operating conditions of the cave - the periodic removal of flora leads to a decrease in species diversity. Species composition is determined by the predominance of the areas of the cave of certain substrates, especially the morphology of the cavity and its connection with the surface.
Keywords: karst caves, cave excursions, lamp flora, mosses, ferns.

For citation: Mazina S.E. Bryophytes and ferns as part of lamp flora caves. *South of Russia: ecology, development.* 2016, vol. 11, no. 3, pp. 140-150. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-140-150

ВВЕДЕНИЕ

При оборудовании пещер в экскурсионных целях может быть использовано искусственное стационарное освещение, в результате вблизи ламп развиваются сообщества обрастаний, в основном состоящие из фототрофных видов. Для них существует устоявшийся термин - ламповая флора. Обычными компонентами ламповой флоры являются фотосинтезирующие бактерии, водоросли, папоротники и мохообразные. Обычно распространение фототрофных видов ограничивается освещенной естественным светом входной зоной пещер, при этом они заселяют поверхности известняка, минеральных и глинистых отложений различной мощности, почву и почвоподобные тела, разрастаются на вертикальных и отрицательных формах рельефа. Наиболее чувствительными к освещенности являются цветковые растения, их присутствие в составе ламповой флоры отмечается крайне редко и ограничивается ювенильными стадиями. В то же время мхи и папоротники являются обычными видами для сообществ как освещенных входных зон пещеры так и ламповой флоры. Ряд исследований последних лет посвящен флоре подземных местообитаний [1-6].

В поверхностных экосистемах мохообразные могут проявлять себя как виды, участвующие в первичной колонизации субстратов наряду с водорослями, бактериями и лишайниками. В подземных системах лишайниковый компонент в сообществах фототрофов практически отсутствует, что можно объяснить высокой влажностью субстратов и воздуха и слабым освещением. В то же время, при искусственном освещении, мхи появляются в подземных сообществах, начиная с первичного этапа зарастания [7]. Среди мхов, выявленных в пещерах, отмечают виды, характерные для слабо освещенных каньонов, трещин в скальной породе и пространств между камнями [8] виды-эпифиты, а также туфообразующие мхи [9]. Несмотря на значительный опыт эксплуатации пещер в качестве экскурсионных объектов на территории бывшего СССР, ламповая флора в них практически не изучалась, только в последние годы проведена серия исследований пещерной флоры [10-12].

Целью данного исследования был сравнительный анализ флоры мохообразных и сосудистых споровых растений оборудованных пещер Крыма и Кавказа.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Изучена флора в оборудованных для экскурсионных целей пещерах Новоафонская (Новый Афон, Абхазия), Мраморная (Крым, плато Чатыр-Даг), Воронцовская и Ахштырская (Краснодарский край). В пещере Новоафонской исследование проводили в 2005-2007 годах, в Мраморной в 2007-2008 годах, в Воронцовской в 2003-2009 годах, в Ахштырской в 2008-2009 годах.

Новоафонская пещера. Пещера расположена в известняковом массиве Гумишха-Псырцха, являющимся составной частью карстовой полосы южного склона Большого Кавказа в междуречье рек Аапста и Западная Гумиста. Пещера заложена в нижнемеловых толстослоистых известняках [13]. Новоафонская пещера находится в городе Новый Афон, открыта в 1961 году. Естественный вход в пещеру расположен на уровне 220 метров над уровнем моря и представляет собой систему колодцев и шахт. После прокладки искусственного входного туннеля и оборудования пещеры она открыта для посещений в 1975 году, с тех пор эксплуатируется постоянно с небольшим перерывом на 1993-1999 годы. Объем благоустроенной части пещеры составляет 1,5 млн. $м^3$, экскурсионный маршрут проходит через 8 залов и имеет протяженность более 1,5 км. Вход осуществляется через 1175 метровый

транспортный тоннель, закрывающийся двойными металлическими дверями. Пещера посещается в течение всего года, с наибольшей интенсивностью в летние месяцы.

Пещера Ахштырская (Большая Казачебродская). Пещера расположена в Адлерском районе города Сочи на территории Сочинского национального парка. Протяженность пещеры 270 м, проективная длина 160 м, глубина 5 м, площадь 480 м^2, объем 1340 м^3, высота входа 185 метров над уровнем моря. Пещера Большая Казачебродская заложена в известняках верхнего мела в правом обрывистом берегу реки Мзымта, **приблизительно в 300 метрах на юго-восток от селения Казачий Брод, в районе Дзыхринского ущелья**, в 100 метрах над уровнем воды. Полость имеет сравнительно простую конфигурацию и представляет собой то расширяющийся до 4-5 м, то сужающийся до 1,5-2,0 м тоннель, заложенный по трещинам с простиранием 270-290° и 0-20°. Высота пещеры 1-5 м. На ближайшем к входу участке на дне полости залегает мощная толща термогравитационных отложений, представленных щебенкой и дресвой известняка [14]. При удалении от входа в грунте пещеры увеличивается содержание глинистой фракции, на глинистом дне появляются отдельные лужи воды инфильтрационно-конденсационного происхождения. В дальней части полости встречаются редкие кальцитовые натеки. В пещере отмечено наличие конденсационной воды и временных водных потоков, протекающих по поверхности стен, которые отсутствуют в засушливые периоды года. Пещера оборудована в 2000 году, посещение пещеры происходит в течение всего года с наибольшей интенсивностью в летний период.

Воронцовская пещера. Воронцовские пещеры находятся недалеко от города Хоста в Воронцовском массиве, расположенном на территории Сочинского национального парка. В верхнемеловых сильно закарстованных известняках мощностью до 80 м, что лимитирует глубину карстовых полостей в этой части массива. Воронцовская пещера является пещерой-родником, здесь берут начало реки Восточная Хоста и Кудепста [14]. Вода в пещеру поступает с атмосферными осадками, а также за счет инфильтрации и поглощения в выше расположенных понорах. Пещера оборудована летом 2000 года. На сквозном участке длиной 300 метров между двумя гротами Прометей и Пантеон, проложены металлические мостки и установлены лампы накаливания. В центральной части экскурсионного маршрута выложены каменные стенки, которые уменьшили ток воздуха в этой части пещеры. Активное посещение пещеры происходит в летние месяцы, в этот период освещение включают на 6-8 часов в день.

Пещера Мраморная. Пещера Мраморная расположена на Украине в Крыму в прибровочной части северо-западного замыкания плато Чатыр-Даг. Первоначальный вход в нее в виде пятиметрового естественного колодца расположен на высоте 918 метров над уровнем моря и находится на плоском водоразделе между двумя балочными системами (Чумнох на западе и Безымянная на востоке). Участок плато, на котором расположена пещера, сложен грубослоистыми и крупноплитовыми нижнетитонскими известняками, которые под углом 20 - 30 градусов падают на запад. Пещера заложена в блоке верхнеюрских известняков. Пещера открыта в 1987 году Симферопольскими спелеологами. В 1989 году в пещере была оборудована первая очередь экскурсионного маршрута протяженностью 180 метров. В 1992 году длина экскурсионных трасс составила более 800 метров [15].

Влажность воздуха в пещерах 60-100 %, температура 9-12º С. В пещерах для освещения использованы светодиодные, люминесцентные и лампы накаливания. Проводили анализ сообществ фототрофов, расположенных вблизи источников освещения. Сообщества фотографировали, после чего отбирали образцы мхов, фиксируя их местоположение на участке обрастания. Для определения обилия видов проводили оценку проективного покрытия вида в сообществе по 5-бальной шкале Braun-Blanquet [16]. Встречаемость вида выражали как частоту нахождения особей этого вида ко всему числу изученных площадок. Относительное обилие вида выражали как отношение суммы обилия вида к общему обилию видов (в процентах). Мхи определяли с использованием следующих определителей [17, 18], папоротники по определителю Зернова [19]. Просмотр образцов осуществляли в свето-

вом микроскопе Leica DMLS (Германия) и Биолам МБС-9 (Россия). Классификация мохообразных приведена по Игнатову, Афониной [20], сосудистых споровых по Зернову [19].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В четырех обследованных пещерах выявлено 32 вида Bryophyta (2 класса, 5 порядков, 13 семейств, 20 родов), 3 вида Hepaticae (2 порядка, 3 семейства, 3 рода) и 9 видов Pteridophyta (1 порядок, 5 семейств, 7 родов). Наибольшее число видов обнаружено в Воронцовской пещере (2 вида Pteridophyta, 1 вид Hepaticae и 21 вид Bryophyta) такое видовое разнообразие, скорее всего, связано с тем, что оборудованный участок пещеры сквозной и активно сообщается с поверхностью. Зачатки фототрофов с поверхности поступают с воздушными потоками, которые интенсивны в пещере. Кроме того в пещеру втекает река, и часть экскурсионного маршрута, примерно до его середины, проходит над руслом реки, имеется несколько постоянных капелей - эти водные потоки способствуют внесению в пещеру различной флоры. В период снеготаянья и во время дождя в пещере возникает большое число временных водотоков, в основном со свода пещеры, приносящих в полость виды с поверхности, из зоны водосбора непосредственно над пещерой. Небольшое число папоротников в составе ламповой флоры объясняется отсутствием среди освещенных участков мощных глинистых отложений, пригодных для их роста. Приблизительно одинаковое число видов в пещерах Новоафонской (6 видов Pteridophyta, 1 вид Hepaticae и 11 Bryophyta) и Ахштырской (5 видов Pteridophyta, 1 вид Hepaticae, 11 видов Bryophyta), хотя учитывая размеры полостей, в последней эта цифра выглядит более значимой. В пещере Мраморной обнаружен 1 вид Pteridophyta и 8 Bryophyta.

Для сравнения видового богатства пещер введем очень условные, но всё же имеющие смысл критерии, а именно соотношение количества видов к длине экскурсионного маршрута и соотношение количества видов к числу ламп, под которыми развиваются сообщества обрастаний. Первый показатель демонстрирует среднее значение видов на 1 метр длины оборудованного участка пещеры, а второй показатель дает возможность оценить среднее число видов под одной лампой (табл. 1). Можно было ожидать, что с увеличением освещенной площади будет повышаться и видовое разнообразие, но этого не происходит. Скорее всего, набор видов, приспособленных к пещерной среде, ограничен. Еще более сужается этот список в результате того, что немногие виды вносятся в пещеру. Возможно, что состав ламповой флоры формируется из видов, распространенных в местности, где расположена пещера, и видов, приспособленных к росту в условиях недостатка освещения и в пещерных биотопах, то есть видовое разнообразие каждой полости будет уникальным.

Таблица 1

Количество видов в пещерах

Table 1

The number of species in caves

Пещера Cave	**Число видов / Длина маршрута** The number of species / Route length	**Число видов / число ламп, под которыми развиваются сообщества обрастаний** The number of species / number of lights under which to develop community growth
Ахштырская / Akhshtirskaya	16/270=0,059	16/13=1,23
Воронцовская / Vorontcovskaya	23/300=0,077	23/17=1,35
Мраморная / Mramorrnaya	9/800=0,011	9/53=0,17
Новоафонская / Novoafonskaya	17/1500=0,011	17/58=0,29

Это предположение подтверждает сравнение флоры пещер с использованием индекса сходства Жаккара - по видовому составу сходны только Новоафонская и Ахштырская пещеры (индекс Жаккар 60%). Остальные значения индексов свидетельствую о различии ламповой флоры пещер: Мраморная и Воронцовская – 30%; Новоафонская и Воронцовская – 27%; Ахштырская и Воронцовская – 22%; Новоафонская и Мраморная – 15%; Мраморная и Ахштырская – 4%.

В пещерах Воронцовская и Ахштырская, несмотря на их меньший размер и небольшой срок от момента установки стационарного освещения, видовой состав флоры богаче, чем в Новоафонской и Мраморной. Пещера Мраморная систематически очищается от ламповой флоры силами эксплуатирующей организации, разрастания удаляются при помощи щеток, используется раствор формалина. В истории Новоафонской пещеры были периоды закрытия ее для посетителей, проводилась модернизация освещения на экскурсионном маршруте, в результате которой удалось снизить рост флоры, причем в первую очередь более требовательных к освещению мхов и папоротников. Напротив, в Воронцовской пещере ламповую флору не удаляли, поскольку проводили исследование динамики формирования сообществ обрастаний. Об очистках в Ахштырской пещере неизвестно, но в течение периода исследования какого-либо удаления флоры в пещере не выявлено.

В данном исследовании протонема мхов не рассматривается как отдельный компонент, поскольку она имеет микроскопические размеры аналогично водорослям и бактериям. Однако в сообществах обрастаний протонема имела высокое обилие и встречалась практически в каждом визуальном пятне (за редким исключением). Протонема мхов в течение длительного времени могла успешно развиваться в пятнах обрастаний среди водорослей и цианобактерий, причем она доминировала в сообществах при совместном развитии с зелеными одноклеточными водорослями [7]. В сообществах, где активно развивались гаметофиты, протонема оттеснялась на краевые участки пятен обрастаний, где снижалась интенсивность светового потока или был плотнее субстрат. Заростки папоротников выделены в отдельную группу и проанализированы наряду со мхами и папоротниками. В литературе указано, что в пещерах Чешской республики описывали печеночники [21], но позднее эти данные не подтвердились, поскольку в гербарных образцах их определили как заростки папоротников [2]. В данном исследовании диагностика печеночников не вызывала сомнений, у *Riccia glauca* и *Marchantia polymorpha* присутствовали выводковые корзиночки, все три обнаруженные в пещерах вида, включая *Metzgeria conjugata* встречались еще и вблизи пещер.

Местообитания, в которых развивались мохообразные, были хорошо увлажнены, что обусловлено высокой влажностью воздуха и субстратов в пещере. Мхи и папоротники не отмечены на отрицательных поверхностях и плотных субстратах, таких как известняк или кальцит, но они произрастали в трещинах известняка или кальцита, заполненных глинистыми отложениями и на вертикальных стенках. Мхи обнаружены на глинистых отложениях различной мощности, начиная от долей миллиметра. В Воронцовской пещере в результате развития ламповой флоры зафиксировано формирование глинистых отложений на плотном известняке, которые можно трактовать как почвоподобные тела [22]. К моменту возникновения почвоподобных тел приурочено появление в протонемо-альго-цианобактериальных сообществах мохообразных [7]. Изменение субстратов в процессе развития ламповой флоры отмечалось и другими авторами [23, 24].

Только один вид мох *Hygroamblystegium humile* был обнаружен во всех исследованных пещерах. В трех из изученных пещер найдены пять видов, два папоротника - *Phyllitis scolopendrium* и *Asplenium trichomanes*; три вида мхов *Platydictia jungermanioides* и два вида рода *Fissidens* - *F. gracilifolius* и *F. Taxifolium* (табл. 2, 3, 4). Формирование спорофита за время исследования было отмечено однократно у мха *Isopterygiopsis pulchella* в пещере Ахштырская. В исследованных пещерах большая часть видов мхов относится к широко распространенным и характеризуется произрастанием на карбонатных породах, но как кальцефил указан только *Fissidens gracilifolius* [18]. К широко распространенным видам, не характерным для карбонатных пород, относятся *Tortula euryphylla, Seligeria pusilla*, *Pohlia bulbifera*, *Pohlia mel-*

anodon, *Plagiothecium cavifolium*, *Isopterygiopsis pulchella*, *Platygyrium sp.*, *Lescuraea saxicola*, *Hygroamblystegium varium*, *Sciuro-hypnum oedipodium*. Причем все они были обнаружены в пещерах Воронцовскя и Ахштырская где большие открытые входы, обеспечивающие активное сообщение с поверхностью.

Только один вид *Sciuro-hypnum oedipodium* найден, помимо Воронцовской, в пещере Мраморная. Интересно и то, что единственный вид, который произрастает во всех пещерах *Hygroamblystegium humile*, спорадически распространен, может расти на различных субстратах: почве, камнях, древесине и обитает в потоках или обильно увлажняемых, местообитаниях [18], хотя в пещерах он не доминирует. Из перечисленных видов известны находки мха *Hygroamblystegium varium* (*Amblystegium varium* (Hedw.) Lindb.) в пещере Словении Pivka jama [4] и во входной зоне пещеры Шульган-Таш [25]. В пещере Новоафонская в 70-80 годах исследователи отмечали наличие в составе ламповой флоры мохообразных *Marchantia polymorpha*, *Fissidens gracilifolius* (*F. minutulus*), *Eurhynchium speciosum* (Brid.) Jur (*Oxyrrhynchium speciosum* (Brid.) Jur), *Bryum sp.* [13]. В момент исследования из перечисленных видов в Новоафонской обнаружены только *Marchantia polymorpha* и *Fissidens gracilifolius*.

Таблица 2

Относительное обилие и встречаемость папоротников

Table 2

The relative abundance and occurrence ferns

Вид / Species	на* na*	мр mr	вор vor	ах ah	на na	мр mr	вор vor	ах ah
	относительное обилие % relative abundance %				встречаемость frequency			
Phylum Pteridophyta; Order Polypodiales; Family Aspleniaceae								
Asplenium ruta-muraria L.	6,24	-	-	3,90	0,23	-	-	0,10
Asplenium trichomanes L.	2,14	-	3,16	7,14	0,10	-	0,13	0,17
Phyllitis sp.	-	0,32	-	-	-	0,01	-	-
Phyllitis scolopendrium (L) Newman	8,30	-	3,16	12,34	0,27	-	0,13	0,23
Family Polypodiaceae								
Polypodium vulgare L. sl.	2,05	-	-	-	0,10	-	-	-
Family Dryopteridaceae								
Dryopteris filix-mas (L) Schott	2,48	-	-	-	0,10	-	-	-
Polystichum lonchitis (L) Roth	1,97	-	-	-	0,08	-	-	-
Family Adiantaceae								
Adiantum capillus-veneris L.	-	-	-	5,19	-	-	-	0,13
Family Woodsiaceae								
Gymnocarpium dryopteris (L.) Newman	-	-	-	3,90	-	-	-	0,17
Phylum Hepaticae; Order Marchantiales; Family Ricciaceae								
Riccia glauca L.	-	1,94	1,98	-	-	0,05	0,10	-
Family Marchantiaceae								
Marchantia polymorpha L.	8,47	0,97	-	-	0,38	0,02	-	-
Order Jungermaniales								
Family Metzgeriaceae								
Metzgeria conjugata Lindb.	-	-	-	6,49	-	-	-	0,20
заростки папоротников	11,55	76,13	5,53	12,34	0,54	0,09	0,20	0,10

**Условные обозначения: на – Новоафонская пещера, мр – Мраморная, вор – Воронцовская, ах – Ахштырская*

**Legend: na – Novoafonskaya, mr – Mramornaya, vor - Vorontsovskaya, ah – Ahshtyrskaya*

Анализ показателей встречаемости и относительного обилия видов в пещерах позволил выявить доминантные виды (табл. 2, 3). В трех пещерах доминировал *Fissidens*

gracilifolius, в Мраморной пещере, где этот вид не обнаружен, доминировал *Fissidens taxifolius*. В трех из изученных пещер доминировали заростки папоротников, которые в Воронцовской пещере входили в группу субдоминантов, что можно связать с обилием в пещере плотных известняковых субстратов, неблагоприятных для роста папоротников; а доминировал в Воронцовской пещере мох *Platydictia jungermanioides*, редкий вид, характерный для сырых затененных известняков. В Ахштырской пещере, где освещены в основном глинистые отложения была как раз обратная ситуация и доминировал папоротник *Phyllitis scolopendrium*.

Таблица 3

Относительное обилие и встречаемость мхов

Table 3

The relative abundance and occurrence mosses

Вид / Species	на* na*	мр mr	вор vor	ах ah	на na	мр mr	вор vor	ах ah
	относительное обилие % relative abundance %				встречаемость frequency			
Phylum Bryophyta; Order Dicranales; Family Dicranaceae								
Dicranella varia (Hedw.) Schimp.	-	4,84	0,79	-	-	0,05	0,03	-
Family Fissidentaceae								
Fissidens bryoides Hedw.	5,82	-	-	0,65	0,20	-	-	0,03
Fissidens gracilifolius Brugg.-Nann. et Nyth. in Nyh.	21,30	-	18,18	12,34	0,68	-	0,63	0,27
Fissidens taxifolium Hedw.	5,82	11,29	1,58	-	0,21	0,14	0,10	-
Family Pottiaceae								
Tortula sp.	-	-	1,58	-	-	-	0,10	-
Tortula euryphylla Zander	-	-	-	1,95	-	-	-	0,03
Tortula muralis Hedw.	1,03	-	3,16	-	0,03	-	0,13	-
Tortula protobryoides Zander	8,90	-	-	-	0,35	-	-	-
Order Grimmiales; Family Seligeriaceae								
Seligeria sp.	2,22	-	-	-	0,10	-	-	-
Seligeria donniana (Sm.) Muell. Hal.	-	0,32	-	-	-	0,01	-	-
Seligeria pusilla (Hedw.) B. S. G.	-	-	-	5,19	-	-	-	0,10
Order Bryales; Family Mniaceae								
Pohlia bulbifera (Warnst.) Warnst.	-	-	1,19	-	-	-	0,07	-
Pohlia melanodon (Brid.) Shaw	-	-	0,79	-	-	-	0,03	-
Family Aulacomniaceae								
Plagiopus oederianus (Sw.) Crum et Anderson	5,90	-	-	11,69	0,21	-	-	0,23

Согласно данным литературы, многие из обнаруженных в исследованных пещерах видов и родов встречаются и в других пещерах. Мхи рода *Fissidens* часто отмечают в составе ламповой флоры например, в пещере Crystal Cave (США) в разные годы находили мох *F. taxifolius,* который был широко распространен в пещере вблизи электрических ламп, где образовывал круги на своде пещеры, причем листья у мха располагались реже, чем у поверхностных экземпляров [26, 27]. Там же произрастали печеночник *Marchantia polymorpha* и мох из рода *Brachythecium* (*B. velutinum*) [27]. В пещере "Anna-Barlang" вблизи Lillafuered (Венгрия) найдены два вида мха *Fissidens* (*F. cristatus*, *F. pusillus*) [28]. Уже через год после появления освещения в пещере Howe Cavern in New York (США) в составе флоры среди прочих видов была *Marchantia polymorpha* и *Brachythecium rutabulum* [29]. Мхи родов *Fissidens* (*F. bryoides*, *F. dubius*, *F. gracilifolius*, *F. taxifolius*) и *Brachythecium* (*B. rivulare*, *B. rutabulum*, *B. salebrosum*, *B. velutinum*) мхи *Tortula muralis* и *Seligeria donniana*, а также папоротники *Asplenium ruta-muraria* и *Asplenium trichomanes* находили в пещерах Словении [30].

Таблица 4

Относительное обилие и встречаемость мхов, порядок Hypnales

Table 4

The relative abundance and occurrence mosses order Hypnales

Вид Species	на* na*	мр mr	вор vor	ах ah	на na	мр mr	вор vor	ах ah
	относительное обилие % relative abundance %				встречаемость frequency			
Order Hypnales; Family Plagiotheciaceae								
Plagiothecium cavifolium (Brid.) Iwats.	-	-	1,19	-	-	-	0,07	-
Plagiothecium sp.	-	1,29	3,16	-	-	0,02	0,10	-
Isopterygiopsis pulchella (Hedw.) Iwats.	-	-	7,91	2,60	-	-	0,20	0,03
Platydictia jungermanioides (Brid.) Crum	3,59	-	22,92	7,79	0,13	-	0,70	0,13
Family Leucodontaceae								
Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwaegr.	-	-	5,53	-	-	-	0,20	-
Family Calliergonaceae								
Conardia compacta (Drumm.) Robins.	1,03	-	-	2,60	0,04	-	-	0,03
Family Entodontaceae								
Platygyrium sp.	-	-	1,19	-	-	-	0,07	-
Family Pseudoleskeaceae								
Lescuraea saxicola (B.S.G.) Milde	-	-	-	1,95	-	-	-	0,03
Family Brachytheciaceae								
Sciuro-hypnum sp.	-	-	1,98	-	-	-	0,10	-
Sciuro-hypnum oedipodium (Mitt.) Ignatov et Huttunen	-	0,32	3,95	-	-	0,01	0,13	-
Brachythecium geheebii Milde	-	-	2,37	-	-	-	0,10	-
Family Amblystegiaceae								
Serpoleskea confervoides (Brid.) Loeske	-	-	1,58	-	-	-	0,07	-
Hygroamblystegium humile (P. Brauv.) Vanderpoorten	1,20	2,58	3,16	1,95	0,04	0,02	0,13	0,03
Hygroamblystegium sp.	-	-	1,19	-	-	-	0,10	-
Hygroamblystegium varium (Hedw.) Moenk.	-	-	2,77	-	-	-	0,10	-

**Условные обозначения: на – Новоафонская пещера, мр – Мраморная, вор – Воронцовская, ах – Ахштырская*

**Legend: na – Novoafonskaya, mr – Mramornaya, vor - Vorontsovskaya, ah – Ahshtyrskaya*

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования показано, что в каждой пещере формируется уникальный видовой состав ламповой флоры, состоящей в основном из видов космополитов и убиквистов. При этом небольшое число видов и родов являются характерными для пещер. Богатство видового состава зависит в первую очередь от условий эксплуатации пещеры – периодическое удаление сообществ обрастаний приводит к снижению видового разнообразия. Состав видов определяется преобладанием на освещенных участках пещеры определенных субстратов, особенностями морфологии полости и ее связью с поверхностью.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1.Shiomi T. Bryophytes growing around the illumination in the Akiyoshi-do cave, Yamaguchi Prefecture // Proc. Bryol. Soc. Japan. 1973. Vol. 4. P. 45.
2.Kubešová S. Bryophyte flora at lamps in public caves in the Moravian Karst (Czech Republic) // Acta Musei Moraviae, Scientiae Biologicae. 2001. Vol. 86. P. 195-202.
3.Mulec J., Kosi G. Lampenflora algae and methods of growth control // Journal of Cave and Karst Studies. 2009. Vol. 71. N2. P. 109-115.
4.Mulec J., Kubešová S. Diversity of bryophytes in show caves in Slovenia and relation to light intensities // Acta Carsologica. 2010. Vol. 39. N3. P. 587–596.
5.Czerwik-Marcinkowska J. Observations on aerophytic cyanobacteria and algae from ten caves in the Ojców national park // Acta Agrobotanica. 2013. Vol. 66. N1. P. 39–52.
6.Castello M. Species diversity of Bryophytes and ferns of lampenflora in Grotta Gigante (NE Italy) // Acta Carsologica. 2014. Vol. 43. N1. P. 185–193.
7.Мазина С.Е., Юзбеков А.К. Динамика изменения видового состава сообществ ламповой флоры Воронцовской пещеры // Экологические системы и приборы. 2015. N11. С. 29-37.
8.Reinoso F. J., Rodriguez O. J., Viera Benitez M. C. Precisions on the ecology and chorology of Schistostega pennata (Hedw.) Webb & Mohr // Iberian Peninsula. Lazaroa, 1994. Vol. 14. P. 13-19.
9.Dunk K. von der, Dunk K. von der. Algen und Moose bauen einen Aquadukt aus Tuff // Mikrokosmos. 1980. Vol. 69. P. 50-55.
10. Vinogradova O.N., Mikhailyuk T.I. Algal flora of the caves and grottoes of the National Nature Park "Podilsky Tovtry" (Ukraine) // International Journal on Algae. 2009. Vol. 11. N3. P. 289-304.
11. Мазина С.Е., Максимов В.Н. Сообщества фотосинтезирующих организмов экскурсионной пещеры Ахштырская // Вестник Московского университета. Сер. 16, Биология. 2011. N1. С. 41-46.
12. Мазина С.Е., Концевова А.А., Юзбеков А.К. Фотосинтезирующие виды пещеры Новоафонская, развивающиеся в условиях искусственного освещения // Естественные и технические науки. 2015. Т. 88. N10. С. 162-171.
13. Тинтилозов З.К. Новоафонская пещерная система. Тбилиси, Мецниереба. 1983. 140 с.
14. Клименко В.И., Резван В.Д., Дублянский В.Н. Инженерно-геологическое районирование территории развития горного известнякового карста для обоснования защитных мероприятий. Сочи, ПНИИИС 1991. 116 с.
15. Дублянский В.Н., Ломаев А.А. Карстовые пещеры Украины. Киев: Наукова думка, 1980. 177 с.
16. Braun-Blanquet J. Pflanzensociologie, Wien, New York, 1964. 856 p.
17. Савич Л.И., Ладыженская К.И. Определитель печеночных мхов Севера европейской части СССР. Л: АН СССР. 1936. 310 с.
18. Игнатов М.С., Игнатова Е.А. Флора мхов средней части Европейской России. Т. 1-2. М.:КМК, 1 (2003): 1-608 с.; 2 (2004): 609-960 с.
19. Зернов А.С. Флора Северо-Западного Кавказа. М.: Товарищество научн. изд. КМК, 2006. 664 с.
20. Игнатов М.С., Афонина О.М. Список мхов территории бывшего СССР // Arctoa. 1992. Т. 1. N1-2. С. 1-85.
21. Vaněčková L. Příspěvek k výzkumu flóry některýchmoravskýchjeskyní // Speleologický Věstník. 1978. Vol. 78. N10. P. 11-21.
22. Мазина С.Е., Семиколенных А.А. Формирование почвоподобных тел на участках искусственного освещения в пещерах // Роль почв в биосфере и жизни человека Международная научная конференция: К 100-летию со дня рождения академика Г.В. Добровольского, к Международному году почв, 2015. С. 205-207.
23. Warscheid Th., Braams J. Biodeterioration of stone: a review // International Biodeterioration & Biodegradation, 2000. Vol. 46. P. 343–368.
24. Mulec J. Lampenflora // In: White W. B., Culver D. C. (eds.) Encyclopedia of Caves, Second Edition. Academic Press, Chennai, 2012. P. 451–456.
25. Абдуллин Ш.Р. Влияние освещенности на распределение фототрофных организмов в привходовой части пещеры Шульган-Таш. // Экология. 2011. N3. С. 226–228.
26. Conard H. S. Cave mosses // Bryologist. 1932. Vol. 35. P. 13.
27. Thatcher E. P. Bryophytes of an artificially illuminated cave // Bryologist. 1949. Vol. 52. P. 212-214.
28. Komáromy Z. P., Padisak J., Rajczy M. Flora in the lamp-lit areas of the cave "Anna-Barlang" near Lillafuered (Hungary) // Ann. Hist. Nat. Mus. Natl. Hung. 1985. Vol. 77. P. 103-112.
29. Haring I. M. Plant growth under electric light // Bryologist. 1930. N33. P. 89-91.
30. Kubešová S. Environmental factors structuring bryophyte species composition in block fields in southwestern Moravia (Czech Republic) // Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae (Brno). 2010. Vol. 95. N2. P. 55-70.

REFERENCES

1.Shiomi T. Bryophytes growing around the illumination in the Akiyoshi-do cave, Yamaguchi Prefecture. Proc. Bryol. Soc. Japan, 1973. Vol. 4. 45 p.
2.Kubešová S. Bryophyte flora at lamps in public caves in the Moravian Karst (CzechRepublic). Acta Musei Moraviae, Scientiae Biologicae. 2001. Vol. 86. pp. 195-202.

3.Mulec J., Kosi G. Lampenflora algae and methods of growthcontrol. Journal of Cave and Karst Studies. 2009. Vol. 71. no. 2. pp. 109-115.
4.Mulec J., Kubešová S. Diversity of bryophytes in show caves in Slovenia and relation to light intensities. Acta Carsologica. 2010. Vol. 39. no. 3. pp. 587-596.
5.Czerwik-Marcinkowska J. Observations on aerophytic cyanobacteria and algae from ten caves in the Ojców national park. Acta Agrobotanica. 2013. Vol. 66. no. 1. pp. 39–52.
6.Castello M. Species diversity of Bryophytes and ferns of lampenflora in Grotta Gigante (NE Italy). Acta Carsologica. 2014. Vol. 43. no. 1. pp. 185–193.
7.Mazina S.E., Yuzbekov A.K. Dynamics of changes in the species composition of lampenflora of the Vorontsovskaya cave. Ekologicheskie sistemy i pribory [Ecological systems and devices]. 2015. no. 11. pp. 29-37. (In Russian)
8.Reinoso F. J., Rodriguez O. J., Viera Benitez M. C. Precisions on the ecology and chorology of Schistostega pennata (Hedw.) Webb and Mohr. Iberian Peninsula. Lazaroa, 1994. Vol. 14. pp. 13-19.
9.Dunk K. von der, Dunk K. von der. Algen und Moose bauen einen Aquadukt aus Tuff. Mikrokosmos, 1980. Vol. 69. pp. 50-55.
10. Vinogradova O. N., Mikhailyuk T. I. Algal flora of the caves and grottoes of the National Nature Park "Podilsky Tovtry" (Ukraine). International Journal on Algae. 2009. Vol. 11. no. 3. pp. 289-304.
11. Mazina S.E., Maksimov V.N. Community photosynthetic organisms show caves Ahshtyrskaya. Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 16. Biologiya [Herald of Moscow University. Series 16. Biology]. 2011, no. 1. pp. 41-46. (In Russian)
12. Mazina S.E., Koncevova A.A., Yuzbekov A.K. Distribution of species of photosynthetic organisms on main types of the habitats of the excursion cave the Novoafonskaya. Estestvennye i tekhnicheskie nauki [Natural and technical Sciences]. 2015, vol. 88, no. 10. pp. 162-171. (In Russian)
13. Tintilozov Z.K. *Novoafonskaya peshchernaya sistema* [Novoafonskaya cave system]. Tbilisi, Meznіereba Publ., 1983. 140 p. (In Russian)
14. Klimenko V.I., Rezvan V.D., Dublyanskij V.N. *Inzhenerno-geologicheskoe rajonirovanie territorii razvitiya gornogo izvestnyakovogo karsta dlya obosnovaniya zashchitnyh meropriyatij* [Engineering-geological zoning of the development of mountain limestone karst for justification of protective measure]. Sochi, PNIIIS Publ., 1991. 116 p. (In Russian)
15. Dublyanskij V.N., Lomaev A.A. *Karstovye peshchery Ukrainy* [Karst caves of Ukraine]. Kiev, Naukova dumka Publ., 1980. 177 p. (In Russian)
16. Braun-Blanquet J. Pflanzensociologie, Wien, New York. 1964. 856 p.
17. Savich L.I., Ladyzhenskaya K.I. *Opredelitel' pechenochnyh mhov Severa evropejskoj chasti SSSR* [The determinant of liverworts of the North European part of the USSR]. Leningrad, AN SSSR Publ., 1936. 310 p. (In Russian)
18. Ignatov M.S., Ignatova E.A. *Flora mhov srednej chasti Evropejskoj Rossii* [Moss flora of the middle part of European Russia]. Moscow, KMK Publ., Vol. 1-2. 1 (2003): 1-608 p.; 2 (2004): 609-960 p. (In Russian)
19. Zernov A.S. *Flora Severo-Zapadnogo Kavkaza* [Flora of North-West Caucasus]. Moscow, KMK Publ., 2006. 664 p. (In Russian)
20. Ignatov M.S., Afonina O.M. Check-list of mosses of the former USSR. Arctoa. 1992, vol. 1, no. 1-2. pp. 1-85. (In Russian)
21. Vaněčková L. Příspěvek k výzkumu flóry některýchmoravskýchjeskyní. Speleologický Věstník. 1978. Vol. 78, no. 10. pp. 11-21.
22. Mazina S.E., Semikolennyh A.A. Formirovanie pochvopodobnyh tel na uchastkah iskusstvennogo osveshcheniya v peshchera [Cave soil-like formation of at the sites of artificial lighting in the caves]. *Rol' pochv v biosfere i zhizni cheloveka Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya: K 100-letiyu so dnya rozhdeniya akademika G.V. Dobrovol'skogo, k Mezhdunarodnomu godu pochv, 7 oktyabrya, 2015* [Role of soils in the biosphere and human life international conference: To the 100 anniversary from the birthday of academician G. V. Dobrovolsky, the International year of soils. 7 Octobers, 2015]. 2015. pp. 205-207. (In Russian)
23. Warscheid Th., Braams J. Biodeterioration of stone: a review. International Biodeterioration and Biodegradation. 2000. Vol. 46. pp. 343–368.
24. Mulec J. Lampenflora. In: White W. B., Culver D. C. (eds.) Encyclopedia of Caves, Second Edition. Academic Press, Chennai, 2012. pp. 451–456.
25. Abdullin Sh.R. Effect of illumination on the distribution of phototrophic organisms in the entrance part of the Shulgan-Tash cave. Ekologiya [Russian Journal of Ecology]. 2011. no. 3. pp. 226–228. (In Russian)
26. Conard H.S. Cave mosses. Bryologist, 1932. no. 35. pp. 13.
27. Thatcher E.P. Bryophytes of an artificially illuminated cave. Bryologist. 1949. Vol. 52. pp. 212-214.
28. Komáromy Z. P., Padisak J., Rajczy M. Flora in the lamp-lit areas of the cave "Anna-Barlang" near Lillafuered (Hungary). Ann. Hist. Nat. Mus. Natl. Hung, 1985. Vol. 77. pp. 103-112.
29. Haring I. M. Plant growth under electric light. Bryologist, 1930. no. 33. pp. 89-91.
30. Kubešová S. Environmental factors structuring bryophyte species composition in block fields in southwestern Moravia (Czech Republic). Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae (Brno), 2010. Vol. 95. no. 2. pp. 55-70.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ
Принадлежность к организации

Светлана Е. Мазина - старший научный сотрудник, химический факультет, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, дом 1, строение 3, ГСП-1, МГУ.
Тел.: +7 915 461 9446; e-mail: conophytum@mail.ru

Критерии авторства

Светлана Е. Мазина собрала флористический материал, проводила определение видов; проанализировала данные, написала рукопись и несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 27.05.2016
Принята в печать 20.06.2016

AUTHOR INFORMATION
Affiliations

Svetlana E. Mazina - senior research fellow, Faculty of chemistry, Lomonosov Moscow State University, 1, 1-3 Leninskiye Gory, GSP-1, Moscow, 119991, Russia. Tel.: +7 915 461 9446;
e-mail: conophytum@mail.ru

Contribution

Svetlana E. Mazina collected floral material, carried out the species identification; analyzed data, wrote the manuscript and was responsible for the plagiarism.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 27.05.2016
Accepted for publication 20.06.2016

Экология растений / Ecology of plants
Оригинальная статья / Original article
УДК 5.58.073
DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-151-164

ИНДИКАТОРНАЯ РОЛЬ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИ МЕЛИОРАЦИИ АРИДНЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРИКАСПИЯ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ)

[1]Виктория Г. Лазарева, [2]Валентина А. Бананова, [2]Чингис С. Харитонов*,
[2]Иван А. Горяев, [2]Нгуен Ван Зунг
[1]кафедра экологии, землеустройства и природопользования,
Ухтинский государственный технический университет, Ухта, Россия
[2]кафедра ботаники, зоологии и экологии,
Калмыцкий государственный университет, Элиста, Россия, ch.haritonov@mail.ru

Резюме. ***Цель.*** Статья посвящена изучению влияния водной мелиорации на растительность центральной части Прикаспийской низменности. Полученные материалы необходимы для мониторинговых исследований природных экосистем при их современном использовании. ***Методы.*** Использование метода ключевых участков и эколого-динамического профилирования позволило проследить изменения горизонтальной структуры растительного покрова в прибрежных и приканальных зонах соленых озер. ***Результаты.*** Полученные результаты полевых исследований позволили выделить экологические уровни: низкий, средний, высокий. Из состава фитоценозов выпадают ксерофильные виды, а на их смену приходят типичные солелюбивые растения, формируя в условиях пустынной зоны Прикаспия эндогенную сукцессию прогрессивного типа. Она направлена на рассоление верхних горизонтов почвы, понижение уровня грунтовых вод, степень засоления. ***Выводы.*** В центральной части Прикаспийской низменности в настоящее время наблюдаются как флуктуационные, так и сукцессионные процессы, индикатором которых является растительность, её видовой состав.
Ключевые слова: водная мелиорация, пустыня, флуктуация, сукцессия, растительность.

Формат цитирования: Лазарева В.Г., Бананова В.А., Харитонов Ч.С., Горяев И.А., Нгуен Ван Зунг. Индикаторная роль растительности при мелиорации аридных ландшафтов Прикаспия (на примере Республики Калмыкия) // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N3. С.151-164. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-151-164

INDICATIVE ROLE OF VEGETATION IN THE RECLAMATION OF PRECASPIAN ARID LANDSCAPES (THE REPUBLIC OF KALMYKIA)

[1]Viktoria G. Lazareva, [2]Valentina A. Bananova, [2]Chingis S. Kharitonov*,
[2]Ivan A. Goriaev, [2]Nguen Van Dung
[1] Sub-department of Ecology, Physical Planning and Environmental Sciences,
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia
[2] Sub-department of Botany, Zoology and Ecology,
Kalmyk State University, Elista, Russia, ch.haritonov@mail.ru

Abstract. ***Aim.*** The paper studies the influence of water reclamation on vegetation in the central part of the Caspian depression. Findings are necessary for the monitoring studies of natural ecosystems in their modern usage.
Methods. The use of key site method and eco-dynamic profiling makes it possible to trace changes in the horizontal structure of vegetation in the coastal and canal areas of the salt lakes. ***Results.*** The findings of field research allowed identifying the environmental levels: low, medium, high. Xerophilous species fall out of the phytocenosis composition, while the typical salt-loving plants become widespread, forming endogenous succession of progressive type in a Precaspian desert zone. It aims to desalinize the upper layers of the soil, lower the groundwater and salinity levels. ***Conclusions.*** Fluctuation and succession processes can be observed in the central part of the Precaspian depression, the indicator of which is vegetation, its species composition.
Keywords: water reclamation, desert, fluctuation, succession, vegetation.

For citation: Lazareva V.G., Bananova V.A., Kharitonov Ch.S., Goriaev I.A., Nguen Van Dung. Indicative role of vegetation in the reclamation of Precaspian arid landscapes (the Republic of Kalmykia). *South of Russia: ecology, development.* 2016, vol. 11, no. 3, pp. 151-164. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-151-164

ВВЕДЕНИЕ

Геологическая история формирования ландшафтов Прикаспия, их современное хозяйственное использование обусловили чрезвычайную хрупкость и принадлежность региона к зоне высокой внутренней опасности опустынивания. Здесь постоянно сохраняется угроза экологических рисков и катастроф. Один из важнейших факторов опустынивания в районе – водная мелиорация. За годы советской власти были построены и эксплуатируются до сих пор пять обводнительно-оросительных систем (ООС). Все каналы построены в земляном русле и более 20 лет на них не проводится очистка, что способствует большой потери воды, подъему уровня грунтовых вод, повышению их минерализации. Площадь солончаков в республике составляет 109,8 га (1,47%) из них большая часть - вторично засолённые земли. В настоящее время Калмыкия вошла в проект по реализации ФЦП «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 гг.».

Прикаспийская низменность самая молодая территория в Европейской части. В республике находится её северо-западная окраина, занимающая большую часть территории. Процессы формирования зональных типов почв и растительного покрова здесь ещё продолжаются. Динамика растительности на солончаках тесно связана с эволюцией почв. Среди первых публикаций, посвящённых данной проблеме, статья Д.Г. Виленского, в которой он выделил три стадии [1]:

1. формирование солонцов из природных солончаков в результате потери связи с питающими их грунтовыми водами;
2. солонцы как реликты послеледниковой эпохи. Не исключается вероятность их образования и в современную эпоху;
3. современные типы солонцов, представляют собой отдельные стадии процесса последовательной трансформации солончаков.

Детальные исследования современного почвенного и растительного покровов Северного Прикаспия согласуются с гипотезой Д.Г. Виленского. Они позволили ученым сделать вывод, что под влиянием атмосферного увлажнения прогрессирует рассоление почв. В этих условиях солончаковые солонцы эволюционируют в степные [2-4]. Господствующими почвами Калмыкии являются солонцовые комплексы (32%) и бурые почвы (27%). Природные солончаки занимают 0,15% от площади сельскохозяйственных угодий и приурочены в основном к новокаспийской равнине [5].

Эволюционный процесс развития почвенного покрова Северо-Западного Прикаспия индицируют растительные сообщества, формирующие эндогенную сукцессию прогрессивного типа. Она направлена на рассоление верхних горизонтов почвы, понижение уровня грунтовых вод, степень засоления, улучшение водно-физических и химических свойств почвы. При этом происходит не только смена растительных сообществ, но и изменение состава комплексов и количественного соотношения между их компонентами. Использование растений, растительных сообществ в качестве индикаторов изменяющихся эдафических условий мест обитания отражено в трудах многих учёных. Среди них Л.Г. Раменский, И.А. Цаценкин и В.Ф. Максимова, Викторов, Виноградов и другие [6-9]. Вместе с тем, как особое научное направление, оно впервые обосновано трудами С.В. Викторова.

В условиях Центральной Азии под руководством и непосредственном участии Н.И. Акжигитовой проведены многолетние исследования, определен флористический состав галофитов, их индикационные свойства. Установлено, что восточносолянковые сообщества (*Salsola orientalis*) индицируют преобладание сульфатов кальция в почве, солеросовые (*Salicornia europea*) – формации хлоридного, полукустарничковокермековые (*Limonium suffruticosum*), камфоросмовые (*Camphorosma monspeliacum*) – сульфатного засоления. Надежными индикаторами господства хлоридов в почве являются куртины сарсазанника (*Halocemum strobilaceum*), образующего большие плоские, прижатые к субстрату куртины. В местах, где формируются приподнимающиеся побеги, засоление на куртинах крайне неустойчиво, происходит частое чередование преобладания в разных горизонтах одного и того же разреза то хлоридов натрия, то сульфатов кальция [10].

Работы З.Ш. Шамсутдинова посвящены анализу экологической и хозяйственной значимости галофитов, разработке методов биологической мелиорации [11]. В работах В.А. Ковды, А.Н. Геннадиева, Е.Г. Мяло, Т.А. Пузановой и др. установлена эволюция глинистых морских отложений в пределах северо-западной части Прикаспия [3, 12].

При отступлении Каспия почвообразование начинается с формирования гидроморфных солончаков, снижения уровня грунтовых вод (УГВ), развития солеросовых, сведовых сообществ, под их влиянием соли, хотя и медленно, вмываются атмосферными осадками в более глубокие горизонты. Начинается процесс рассоления, при котором солончаки уступают место солонцам. Эта, вторая стадия, распадается на два этапа, формируя сначала луговые солончаковые солонцы с петросимониевыми, бородавчатолебедовыми и солончаковополынными сообществами. При дальнейшем снижении УГВ луговые солонцы сменяются степными корковыми с гиперксерофитными чернополынными и камфоросмовыми пустынями. Они способствуют дальнейшему снижению УГВ, развитию глубоких солонцов с господством ксерофитных белополынных пустынь с участием дерновинных злаков. Данный процесс вызывает рассолонцевание и формирование зональных почв, где пустынные сообщества постепенно сменяются пустынно-степными, белополынно-типчаково-ковылковыми. Это третья заключительная стадия вековой сукцессии, в развитие которой при нерациональном использовании мелиоративных систем, происходит вторичное засоление, подтопление, вызывающее трансформацию растительности [13-16].

В связи с этим, целью нашего исследования стало изучение влияния водной мелиорации на аридные экосистемы Калмыкии. Объект изучения – насыщенный каналами Яшкульский район. Он расположен в центральной части Северо-Западного Прикаспия. В геоморфологическом отношении эта территория представляет слабоволнистую равнину с абсолютными отметками (-13) – (-7) м над уровнем моря. Она плавно понижается с северо-запада на юго-восток, в этом же направлении расположены бэровские бугры и отроги Ергенинской возвышенности. В почвенном покрове района преобладают бурые полупустынные в основном дефлированные почвы супесчаного и песчаного гранулометрического состава. Широко распространены солонцы, фрагменты солончаков [5].

Гидрографическая сеть развита слабо, речки: Яшкуль, Элиста и др. имеют бессточный бассейн, летом пересыхают и образуют отдельные плесы. Приергенинские лиманы получают дополнительную воду с восточных склонов Ергеней, формируя протоки. Климат района, как и всей Калмыкии, резко континентальный, лето жаркое и сухое, зима неустойчивая, малоснежная. Аридность климата, среднегодовая температура воздуха в Прикаспии увеличиваются с севера на юг (+7,8^{o} С: +10,4^{o} С) и с запада на восток (+8,6^{o} С: +9,3^{o} С). Количество выпадаемых осадков, наоборот, непрерывно уменьшаются с 278 до 209 мм год. В Яшкульском районе за период 1960-1987 гг. средняя многолетняя сумма осадков составляла 243 мм, температура воздуха +9.3°С [17]. В связи с глобальным потеплением климата на планете в регионе за последние 25 лет (1990-2015 гг.) этот показатель увеличился на 3.0 - 4,5°С, достигнув в 2013 г. отметки +13,6°С, испаряемость составила более 1000 мм. Наиболее жаркими являются июль-август, составляя по многолетним данным +26°С: +28°С, однако в 2014 г. этот показатедь достиг (+30°С: +31°С). Эта же закономерность прослеживается в отношении зимних температур: средняя по многолетним данным (-4,9°С), а в 2013 г. – (+2,3°С). В тоже время годовая сумма осадков варьировала от 436 мм в 1992 г до 177 мм в 1998 г., вновь поднялась в 2009 г. до 355 мм и снизилась в 2014 г. до отметки 160 мм. Эти изменения довольно чётко индицирует почвенно-растительный покров. Согласно ботанико-географическому районированию, растительный покров центральной части Прикаспия относятся к Афро-Азиатской пустынной области Северо-Туранской провинции Прикаспий подпровинции [18, 19]. Его слагают северные пустыни на бурых почвах с преобладанием лерхополынных сообществ (*Artemisia lerchiana*).

Следовательно, потепление климата в последние десятилетия в Яшкульском районе происходит в основном за счёт повышения зимних температур. При этом изменчивость

климата как сезонная, так и флуктуационная, проявляются более резко. В целом, несмотря на некоторое увеличение количества выпадаемых осадков в отдельные годы, возможность экологических рисков и катастроф природного происхождения продолжаются.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ

Работы по изучению современного состояния растительности под влиянием мелиорации, определение её индикаторной роли производилось в течение 2013 – 2014 гг. методом ключевых участков, эколого-динамического профилирования. В работе применялись достаточно широко используемые методические подходы [8, 9, 20, 21]. Для характеристики растительного покрова было заложено 4 модельных полигона площадью от 0,3 до 14,1 га, координаты определялись с помощью прибора спутникового позиционирования (GPS – «Garmin 76»), позволяющий фиксировать географические координаты и в дальнейшем провести пространственный анализ полученных данных.

Изучение горизонтальной структуры, видового состава растительных сообществ осуществлялось на полигонах, как под влиянием мелиорации, так и природных солёных озер. На эколого-динамических профилях проложенных от ложа каналов и днища озёра до зональной растительности произведены геоботанические описания, из 20 точек взяты почвенные образцы, пробы воды. На основе полученных данных построены: экологические матрицы, выделены экологические уровни, дендрограммы сходства видового состава сообществ [15, 22-26]. Анализы почв и воды произведены в республиканской агрохимлаборатории. При разработке картографических моделей полигонов, анализа полученных материалов применялась ГИС-программа MapInfo Professional.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В Прикаспии из мелиорируемых территорий особый интерес, бесспорно, представляет Яшкульский район. Здесь расположены объекты наших исследований, полигоны № 1, 2 площадь первого 0,3 га, второго - 14 га. Полигон № 1 находится на восточной окраине районного посёлка Яшкуль, между двумя действующими каналами и руслом одноимённой речки, автотрассы «Яшкуль-Комсомольский» (рис. 1.), второй – у подножья Ергенинской возвышенности, пересыхающего в летний период озерка «Цаган Усн», абс. высота обоих участков (-5,0 м). Зональными типами почвами региона, как указывалось ранее, являются комплексные бурые полупустынные солонцеватые легкосуглинистые и супесчаные. Рельеф равнинный, коренную растительность слагают ксерофитные лерхополынные, прутняково-лерхополынные полукустарничковые пустыни.

В осенне - весенний период значительная часть посёлка периодически затапливается, в понижениях постоянно наблюдается выход соленых грунтовых вод. Озеро «Цаган Усн» является одной из лагун новокаспийской трансгрессии. Весной, за счёт стока вод с Ергенинской возвышенности, озерко покрывается водой на глубину 10 – 50 см. К середине лета вода полностью испаряется, и поверхность озера покрывается белой солевой коркой. Одной из главных антропогенных причин гидростроительства в районе является сооружение каналов в земляном русле. Предполагалось, что при эксплуатации произойдет закольматирование ложа местными грунтами, содержащими илистые фракции. Однако этого не произошло из-за регулярной чистки русла, что привело к заболачиванию и засолению почв приканальной зоны. Индикатором негативных последствий мелиорации является современное фитоценотическое разнообразие. Растительный покров полигона №1 слагают три типа: пустынный, болотный и луговой. Первый включает два класса формаций – эвгалофитные и галоксерофитные пустыни, две формации – солеросовник и солянковник (*Climacoptera brachiata*), три ассоциации, занимающие 38,6 % площади участка. Среди них наибольшую площадь занимает солеросовая (*Salicornia europaea*) свидетельствуя о современной высокой степени хлоридного типа засоления и подтопления почв (табл. 1, рис. 2).

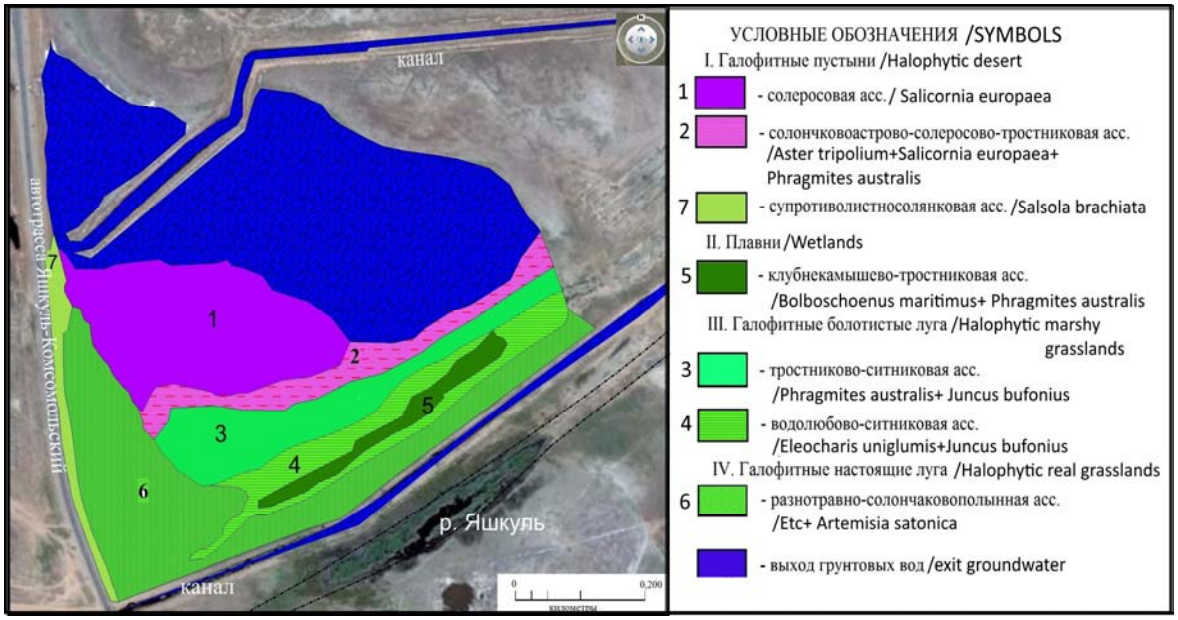


Рис. 1. **Карта растительности ключевого участка «Яшкуль» (Landsat)**
Fig. 1. **Map of vegetation of land «Yashkul»**

Таблица 1

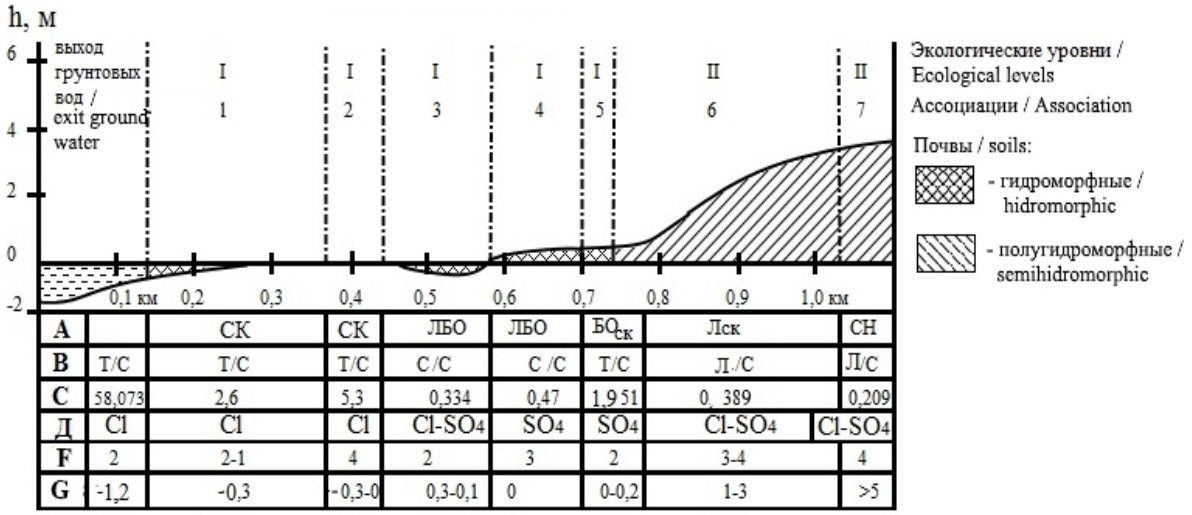
Современная растительность ключевого участка «Яшкуль»

Table 1

Modern vegetation of land «Yashkul»

Растительные сообщества Plant's communities	**Площадь** / Area	
	Абсолютная, м^2 Absolute, m^2	Относительная, % Relative, %
I. Галофитные пустыни / Halophytic desert:		
Асс. №1 Солеросовая / *Ass. №1 Salicornia europaea*	55,5	25,8
Асс. №2 Солончаковоастрово-солеросово-тростниковая / *Ass. №2 Aster tripolium+Salicornia europaea+Phragmites australis*	19,2	8,9
Асс. №7 Супротиволистносолянковая / *Ass. №7 Salsola brachiata*	8,2	3,9
Итого / Total:	82,9	38,6
II. Плавни / Wetlands:		
Асс. №5 Клубнекамышево-тростниковая / *ass. №5 Bolboschoenus maritimus+ Phragmites australis*	8,9	4,1
III. Галофитные болотистые луга / Halophytic marshy grasslands:		
Асс. №3 Тростниково-ситниковая / *Ass. №3 Phragmites australis+ Juncus bufonius*	23,8	11,0
Асс. №4 Водолюбово-ситниковая / *Ass. №4 Eleocharis uniglumis+Juncus bufonius*	31,0	14,4
Итого / Total:	54,8	25,4
IV. Галофитные настоящие луга / Halophytic real grasslands:		
Асс. №6 Разнотравно-солончаковополынная / *Ass. №6 Etc+ Artemisia satonica*	68,7	31,9
Всего, площадь участка, м^2 / Total, area of land, m^2	215,3	100,0

Болотный тип слагает один класс формаций – травянистые болота (плавни), одна группа формаций – корневищные гигрофитные сообщества, относящиеся к классу ассоциаций – тростниковник с эвгалофильными однолетними солянками, занимая 4,1 % площади полигона. Луговой тип растительности образован двумя классами формаций – галофитными болотистыми и настоящими лугами. Первый класс занимает 25,4 %, второй – 31,9 % от общей площади полигона.



A		СК	СК	ЛБО	ЛБО	$БО_{СК}$	Лск	СН
B	Т/С	Т/С	Т/С	С/С	С /С	Т/С	Л/С	Л/С
C	58,073	2,6	5,3	0,334	0,47	1,9 51	0, 389	0,209
Д	Cl	Cl	Cl	Cl-SO_4	SO_4	SO_4	Cl-SO_4	Cl-SO_4
F	2	2-1	4	2	3	2	3-4	4
G	-1,2	-0,3	-0,3-0	0,3-0,1	0	0-0,2	1-3	>5

Рис. 2. **Экологический профиль ключевого участка «Яшкуль»**

I, II– низкий и средний экологические уровни.
1-7 – номер растительных ассоциаций: 1 - Солеросовая; 2 - Солончаковоастрово-солеросово-тростниковая; 3 - Тростниково-ситниковая; 4 - Водолюбово-ситниковая; 5 - Клубнекамышево-тростниковая; 6 - Разнотравно-солончаковополынная; 7 – Супротиволистносолянковая.
А – тип почв: СК – солончак, БО – болотные, БОск – болотные солончаковые, ЛБО – лугово-болотные, СН – солонцы.
В – механический состав почв: С/С – средне-, Т/С – тяжело-, Л/С – легкосуглинистые.
С – плотный остаток, %. Д – тип засоления.
F – микрорельеф: 1 – микроповышение, 2 – микропонижение, 3 – микросклон, 4 – равнина.
G – уровень грунтовых вод, м.

Fig. 2. **Ecological profile of land «Yashkul»**

I, II– low and middle ecological levels.
1-7 – number of plant association: 1 - Salicornia europaea; 2 - Aster tripolium+Salicornia europaea+Phragmites australis; 3 - Phragmites australis+ Juncus bufonius; 4 - Eleocharis uniglumis+Juncus bufonius; 5 - Bolboschoenus maritimus+ Phragmites australis; 6 - Etc+ Artemisia satonica; 7 - Salsola brachiata.
A – soil type: СК – salt, БО – marshy, БОск – marshy-salt, ЛБО – medovy-marshy, СН – salt marshes.
B – mechanical consist of soils: C/C – middle-, T/C – heavy-, Л/С – easyloamy .
C – solid residue, %. Д – salinity type.
F – microrelief: 1 – microupsudge, 2 – microsubsidence, 3 – microslope, 4 – plain.
G – layer of ground water, m.

Таким образом, в растительном покрове полигона «Яшкуль» наибольшее фитоценотическое разнообразие имеет пустынный тип растительности.

Для определения влияния водной мелиорации на ландшафты восточной окраины пос. Яшкуль был заложен экологический профиль протяженностью – 0,9 км. Он отражает современные особенности почвенно-растительного покрова полигона. По водно-солевым характеристикам почвогрунтов и видовому составу растительности здесь выделены два экологических уровня: I – низкий и II – средний, один, средненизкий подуровень (рис. 3).

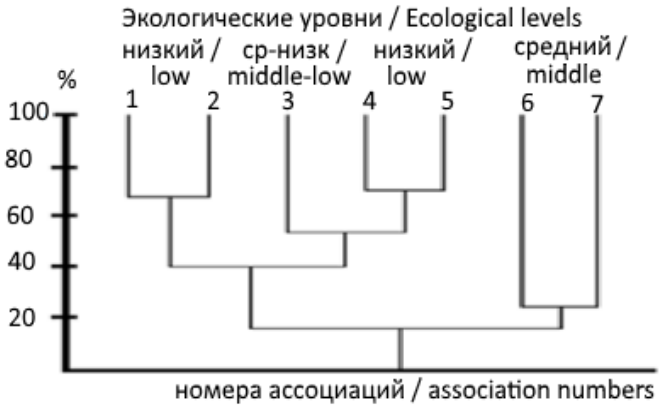


Рис. 3. **Дендрограмма сходства видового состава экологических уровней ключевого участка «Яшкуль»**

1-7 – номер растительных ассоциаций: 1 - Солеросовая; 2 - Солончаковоастрово-солеросово-тростниковая; 3 - Тростниково-ситниковая; 4 - Водолюбово-ситниковая; 5 - Клубнекамышево-тростниковая; 6 - Разнотравно-солончаковополынная; 7 – Супротиволистносолянковая.

Fig. 3. **Dendrogram of similarities in species composition of ecological levels of land «Yashkul»**

1-7 – number of plant association: 1 - Salicornia europaea; 2 - Aster tripolium+Salicornia europaea+Phragmites australis; 3 - Phragmites australis+ Juncus bufonius; 4 - Eleocharis uniglumis+Juncus bufonius; 5 - Bolboschoenus maritimus+ Phragmites australis; 6 - Etc+ Artemisia satonica; 7 - Salsola brachiata.

Низкий уровень слагают 5 ассоциаций: солеросовая, астрово-солеросово-тростниковая, клубнекамышево-тростниковая, тростниково-ситниковая, водолюбово-ситниковая. Они образуют два экологически противоположных типа растительности: фрагменты солончаковой гидроморфной пустыни и травянистых болот (плавней). Доминантом первых является эвгалофит *Salicornia europaea,* вторых – экологически пластичные галогигрофиты *Phragmites australis, Eleocharis uniglumis.* Ценозообразующим видом тростниково-ситниковой (асс. № 3) является галомезофит *Juncus gerardii,* который формирует сообщества средненизкого подуровня (рис. 1-3).

На полигоне №1 у гидроморфного солончака корнеобитаемый слой почвы (0-30) см имеет окраску от белесого до темно-зеленого, гранулометрический состав тяжелосуглинистый. Тип засоления на низком уровне варьирует от хлоридного (асс. № 1,2), хлоридно-сульфатного (асс. № 4, 5) до сульфатного (асс. № 3). В растительном покрове довольно высокое сходство видового состава прослеживается в плавнях (асс. 5 и 4) клубнекамышево-тростниковой и тростниково-ситниково-водолюбовой (*Eleocharis uniglumis*) ассоциациях. Здесь коэффициент флористической общности достиг 70,9%, из 9 видов общими являются 7, среди них доминанты. Эта же закономерность прослеживается и на солончаках (асс. № 1, 2) - 66,7 %. Наименьший коэффициент отмечен между сообществами средненизкого и низкого подуровней (асс. № 3, 4, 5) произрастающих на лугово-болотных и болотных почвах (54,5%). Флористический состав сообществ низкого уровня довольно беден – 13, по отдельным описаниям – от 4 до 9 видов.

Средний экологический уровень образован супротиволистносолянковыми и разнотравно-солончаковополынными сообществами, в которых видовое разнообразие увеличивается до 25, по отдельным ценозам от 10 до 21 вида (асс. №№ 6,7). Цвет корнеобитаемого слоя почвы (0-30) см варьирует: от белесого до светло-зеленого, гранулометрический состав средне - и легкосуглинистый, тип засоления – хлоридно-сульфатный. Их индицируют доминанты сообществ: *Artemisia santonica, Climacoptera brachiata, Juncus gerardii,* близкий уровень грунтовых вод *Phragmites australis, Xanthium strumarium,* слабую степень засоления почв *Galium humifusum, Alhagi pseudolhagi, Lamium amplexicaule* и др., на основании которых построена экологическая матрица (табл. 2).

Таблица 2

Экологическая матрица к профилю полигона «Яшкуль»

Table 2

Ecological matrix to profile of land «Yashkul»

Экологический уровень / Ecological level	**ГВ /** GWм	**Степень засоления почв в слое 0-30 см, %** Degree of salinization in layer 0-30 cm, %			
		Очень сильное, более 2,0 Very strong, more 2,0	**Сильное 1,0-2,0** Heavy 1,0-2,0	**Среднее 5-1,0** Middle 5-1,0	**Слабое, 0,1-0,5** Weak, 0,1-0,5
I	00-0,3	Солеросовая асс.№1 *Salicornia europaea*			
	00,3-0,5	Астрово-солеросово-тростниковая асс.№2, *Aster tripolium+ Salicornia europaea+ Phragmites australis*	Клубнекамы – шево - тростниковая, асс.№5 *Bolboschoenus maritimus+ Phragmites australis*		Тростниково-ситниковая асс.№3, *Phragmites australis+ Juncus bufonius*
	00,5-1,0				Тростниково- ситниково-водолюбовая, асс.№4 *Eleocharis uniglumis+Juncus bufonius*
II	11,0-3,0 и >				Разнотравно-солончаковополынная, асс.№6, *Etc+ Artemisia satonica* Су-противолистно - солянковая асс.№7 *Salsola brachiata*

Следовательно, на полигоне «Яшкуль» мелиорация сформировала сложные экологические условия, разделение растительных сообществ на два уровня и один подуровень, которые чётко обособлены. Индикаторами низкого уровня являются два экологически противоположных типа растительности: плавни и солончаковые пустыни с коэффициентом флористической общности между ними 19,0 %. Внутри каждого типа растительности этот показатель довольно высок 66,7%: 70,9%. Особую подгруппу образуют тростниково-ситниковые фитоценозы, произрастающие на лугово-болотных, в нашем случае, слабо засолённых почвах (плотный остаток 0,334%). Доминантом является типично луговое растение *Juncus gerardii* вместе с тем, в видовом составе, хотя и единично, продолжают встречаться эвгалофиты *Salicornia europaea, Tripolium pannonicum.* Коэффициент видовой общности этого подуровня с галофитными ценозами - 40,0% с гигрофитным – 58%. На наш взгляд, это связано с влиянием близко расположенным руслом речки Яшкуль, пресных весенних вод с Ергенинской возвышенности с одной стороны и каналов с другой. Исследования проводились в мае-июне 2013-2014 гг.

Изучение влияния мелиорации на природные солончаки производились на полигоне №2 расположенном в юго-восточной части Приергенинской ложбины. Она неши-

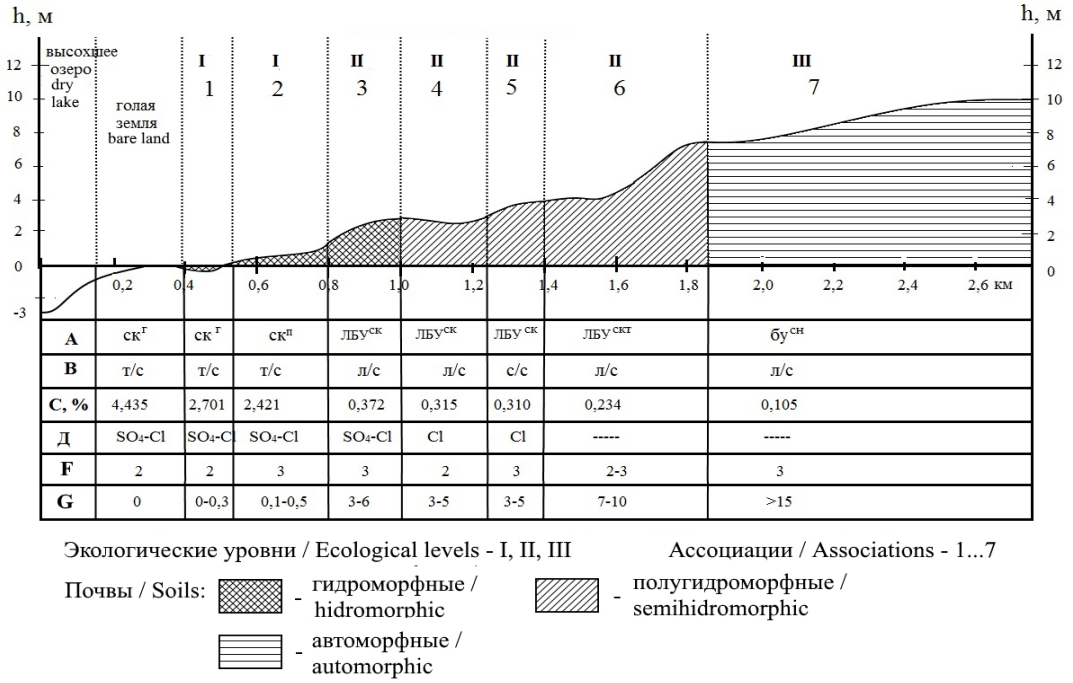
рокой полосой тянется вдоль подножья Ергеней, абсолютные отметки высот колеблются от (+8) до (-8) м. В геологическом отношении это морская позднехвалынская равнина с многочисленными лиманообразными понижениями и грядообразными повышениями, которые рассматриваются учёными как реликты раннехвалынского моря. В почвенном покрове по механическому составу встречаются все разновидности: от тяжелосуглинистых до песчаных. Для них характерна высокая остаточная засоленность. Неравномерное выщелачивание солей по элементам микро - и нанорельефа является главной причиной комплексности почвенно-растительного покрова [3, 13].

Следовательно, Приергенинская полоса - это зона контакта ранне- и позднехвалынской береговой суши древнего Каспийского моря. По данным карт «Растительность Европейской части СССР», «Восстановленная растительность Калмыцкой АССР» растительный покров Приергенинской ложбины слагают лерхополынные пустыни на супесчаных почвах.

Полигон 2 находится так же в пределах Яшкульского района у пересыхающего в летний период солёного озерка «Цаган Усн», вокруг которого наблюдается поясное расположение растительных сообществ. Фоновой является лерхополынная гемипсаммофитная полукустарничковая пустыня с трёхчетырехчленной комплексностью. В результате проведённых геоботанических исследований установлено, что полигон слагают три типа растительности: степная, луговая и пустынная. Наибольшее фитоценотическое разнообразие отмечено в пустынной [18]. Большое влияние на современное состояние полигона оказывают экологические факторы сопредельных территорий. На расстоянии 0,5 – 5,5 км расположены: орошаемые поля, ветка канала ЧООС, часть ложа, так и не достроенного канала «Волга-Чограй», с выходом соленых ГВ, сухой остаток которых в период исследования - 145,1 г/л, тип засоления хлоридный.

Экологический профиль тянется с северо-востока на юго-запад от береговой линии соленого озера «Цаган-Усн» до фоновой растительности, протяженность - 2,8 км. По водно-солевым характеристикам почвогрунтов и видовому составу растительности на профиле выделены три экологических уровня: низкий, средний, высокий, подуровни - низкосредний, средневысокий (рис. 4).

В летний период днище озера покрывается сплошной соляной коркой, плотный остаток которой 4,435 %, тип засоления сульфатно-хлоридный, УГВ – 0 м, растения отсутствуют. В прибрежной зоне в условиях низкого экологического уровня грунтовые воды снижаются до 0,5 м, формируя влажные сильно засоленные почвы, корнеобитаемый слой имеет буровато-ржавую окраску, тяжелосуглинистый гранулометрический состав, сульфатно-хлоридный тип засоления, плотный остаток снижается до 2,421-2,701%. Индикатором первого пояса являются тростниково-солеросовые и сарсазаново-солеросовые сообщества. Они формируют интразональный пустынный тип растительности с господством эвгалофитов: *Salicornia europaea*, *Suaeda maritima*, *Halocnemum strobilaceum, Frankenia hirsuta*, *Petrosimonia oppositifolia.* Общее проективное покрытие травостоя (ОПП) варьирует от 55 до 65%, видовое разнообразие достигает 12. Дальнейшее понижение УГВ сформировал средний экологический уровень, фитоценотическое разнообразие которого представлено одним типом растительности - луговым и одним классом формаций - галофитными лугами, включающими полукустарничковую и однолетниковую формации. Для первой характерно наличие или господство: *Artemisia santonica, Salsola dendroides*, *Frankenia hirsuta*, для второй - *Suaeda maritima, Petrosimonia oppositifolia, Climacoptera lanata,* присутствие рыхлодерновинного злака *Puccinelia dolicholepis*. Переходную полосу между низким и средним уровнями образует низкосредний подуровень образованный древовидносолянковой ассоциацией, которая связана не только с сообществами низкого, но и высокого уровней: с первым присутствием *Suaeda maritima*, *Halocnemum strobilaceum*, *Petrosimonia brachiata*, со вторым полынями: *Artemisia santonica, A. lerchiana*, *A. pauciflora,* пустынно-луговым злаком – *Leymus ramosus*.



A	СК^{г}	СК^{г}	СК^{п}	ЛБУ^{ск}	ЛБУ^{ск}	ЛБУ^{ск}	ЛБУ^{скт}	БУ^{сн}
B	т/с	т/с	т/с	л/с	л/с	с/с	л/с	л/с
C, %	4,435	2,701	2,421	0,372	0,315	0,310	0,234	0,105
Д	SO_4-Cl	SO_4-Cl	SO_4-Cl	SO_4-Cl	Cl	Cl	-----	-----
F	2	2	3	3	2	3	2-3	3
G	0	0-0,3	0,1-0,5	3-6	3-5	3-5	7-10	>15

***Рис. 4.* Экологический профиль полигона «Цаган Усн»**

I, II, III – низкий, средний и высокий экологические уровни.
1-7 – номер растительных ассоциаций: 1 – Тростниково-солеросовая; 2 - сарсазаново-солеросовая; 3 – древовидносолянковая; 4 – солончаковополынново-петросимониевая;
5 - острецово-солончаковополынновая; 6 - лерхополынново-солончаковополынная;
7 – камфоросмово-лерхополынново-ковылковая.
А – тип почв: СК – солончаки: п – пухлые, г – гидроморфные; БУ – бурые пустынностепные; ЛБУ – луговобурые пустынностепные: сн – солонцеватые, ск – солончаковые, скт – солончаковатые.
В – механический состав почв: С/С – средне-, Т/С – тяжело-, Л/С – легкосуглинистые.
С – плотный остаток, %.
Д – тип засоления. F – микрорельеф: 1 – микроповышение, 2 – микропонижение, 3 – микросклон, G – уровень грунтовых вод, м.

***Fig. 4.* Ecological profile of land «TsaganUsn»**

I, II – low, middle and high ecological levels.
1-7 – number of plant association: 1 - *Phragmites australis+salicornia europaea*; 2 - *Halocnemum strobilaceum+Salicornia europaea*; 3 - *Salsola laricina*; 4 - *Artemisia satonica+ Petrosimonia appositifolia*; 5 - *Leymus ramosus+Artemisia satonica*; 6 - *Artemisia lerchiana+Artemisia satonica*; 7 - *Camphorosma monspeliacum+Artemisia lerchiana+ Stipa lessingiana.*
A – soil type: СК – salt: п – plump, г – hidromorphic;
БУ – brown desert-steppy, ЛБУ – medovy-brown desert-steppy: сн – salt marshes, скт – salt.
B – mechanical consist of soils: С/С – middle-, Т/С – heavy-, Л/С – easyloamy .
C – solid residue, %. Д – salinity type. F – microrelief: 1 – microupsudge, 2 – microsubsidence, 3 – microslope, G – layer of ground water, m.

Artemisia santonica – растение с широкой экологической амплитудой, произрастающий как на солончаках, так и луговых солончаковых солонцах. В условиях центральной части Приергенинской ложбины, вокруг солёных озёр она формирует сообщества среднего уровня: острецово-солончаковополынные, солончаковополынно-петросимониевые, лерхополынно-солончаковополынные. В первой ещё встречается эвгалофит *Frankenia hirsuta,* но появляется уже пустынно-луговой злак *Leymus ramosus.* В последней ассоциации уже прослеживается значительное обилие эвксерофитов среди них *Artemisia lerchiana.* Индикатором начавшегося остепнения являются единичные экземпляры *Stipa lessingiana*, засоления автоморфных почв *Artemisia pauciflora, Camphorosma monspeliacum.* В связи с этим мы относим перечисленные сообщества к средневысокому подуровню.

На нашем полигоне в условиях равнинного рельефа на бурых пустынно-степных почвах произрастает камфоросмо-лерхополынно-ковылковая опустыненная степь, слагающая высокий экологический уровень. Она является одним из компонентов комплексной зональной пустыни (рис. 4, 5).

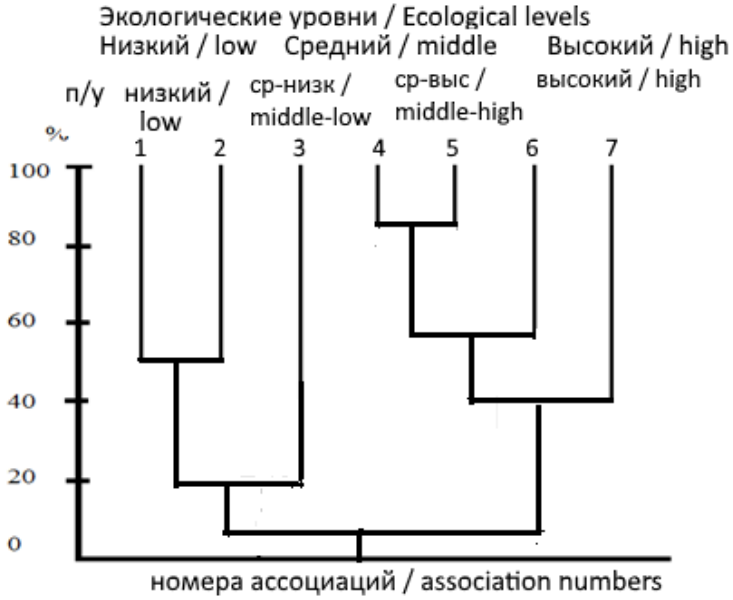


Рис. 5. **Дендрограмма сходства видового состава растительных сообществ полигона «Цаган-Усн»**

1-7 – номер растительных ассоциаций: 1 – Тростниково-солеросовая; 2 – сарсазаново-солеросовая; 3 – древовидносоляянковая; 4 – солончаковополынново-петросимониевая; 5 – острецово-солончаковополынновая; 6 – лерхополынново-солончаковополынная; 7 – камфоросмово-лерхополынново-ковылковая.

Fig. 5. **Dendrogram of similarities in species composition of ecological levels of land «Tsagan Usn»**

1-7 – number of plant association: 1 – Phragmites australis+salicornia europaea; 2 –Halocnemum strobilaceum+Salicornia europaea; 3 – *Salsola laricina*; 4 – *Artemisia satonica+ Petrosimonia appositifolia*; 5 – *Leymus ramosus+Artemisia satonica*; 6 – *Artemisia lerchiana+Artemisia satonica*; 7 - *Camphorosma monspeliacum+Artemisia lerchiana+ Stipa lessingiana.*

Сравнительный анализ видового состава сообществ экологических уровней свидетельствует о низком коэффициенте флористической общности между ними, что связанно с резкой сменой экологических условий, обусловленных понижением УГВ, рассолением почв. Индикатором этого процесса является растительность, её видовой состав. Сообщества низкого уровня приурочены к солончакам с УГВ – «0» м и плотным остатком 2,701 %, камфоросмово-лерхополынно-ковылковые высокого уровня, произрастают уже на незасоленных бурых пустынно-степных почвах, где в слое 0-30 см сумма солей равна 0,105 %. Коэффициент флористической общности между ними 7,7%, между низким и средним – 20%, средним и высоким – 40%. У первых общими являются только два вида *Frankenia hirsuta*, *Artemisia santonica*, у последних четыре: *Artemisia pauciflora, Camphorosma monspeliacum, Leymus ramosus, Artemisia santonica.*

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в Калмыкии в настоящее время наблюдаются как флуктуационные, так и сукцессионные процессы, индикатором которых является растительность, её видовой состав. Первые связаны с колебаниями климата, вторые с антропогенными факторами, в частности водной мелиорацией. При этом на всех экологических уровнях идет процесс галофитизации почвенно-растительного покрова. Из состава фитоценозов выпадают ксерофильные виды, а на их смену приходят типичные солелюбивые растения. Наиболее чётко этот процесс прослеживается на низком экологическом

уровне, где при водной мелиорации и наличия русла малых рек на полигон № 1 формируются два типа интразональной растительности: плавни и галофитные пустыни, на высоком – экосистемы более устойчивы. Вместе с тем и в их травостое в качестве индикатора остаточного засоления почв, появляются галоксерофильные виды. Следовательно, водная мелиорация в условиях аридного климата, нерационального использования является антропогенной сукцессией регрессивного типа.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Виленский Д.Г. Опыт применения географического метода к решению вопроса о происхождении солонцов // Известия Саратовской области сельскохозяйственной опытной станции. 1921. Т. 7. Выпуск 1. С. 26-34.
2. Келлер Б.А. Растительность засолённых почв СССР // Избранные сочинения. Москва. 1951. С. 177-211.
3. Ковда В.А. Почвы Прикаспийской низменности. Москва: Издательство Академии наук СССР, 1950. 254 с.
4. Геннадиев А.Н. Почвы и время: модели развития. Москва: МГУ, 1990. 232 с.
5. Бакинова Т.И., Дарбакова Н.Е., Овадыкова Ж.В. Экологические ограничения использования земель в аридных условиях. Элиста: КалмГУ. 2013. С. 193-196.
6. Раменский Л.Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. М.: Сельхозгиз, 1938. 620 с.
7. Цаценкин И.А., Максимова В.Ф., Щербиновская Т.Н. Растительность и кормовые ресурсы западной части Прикаспийской низменности и Ергеней // Труды Прикаспийской экспедиции. Отв. ред. А.Г. Воронов. Москва: МГУ. 1957. 310 с.
8. Викторов С.В., Ремезова Г.Л. Индикационная геоботаника. Москва: Издательство Московского университета, 1988. 168 с.
9. Виноградов Б.В. Растительные индикаторы и их использование при изучении природных ресурсов. Москва: Высшая школа, 1964. 279 с.
10. Акжигитова Н.И. Галофильная растительность Средней Азии и ее индикационные свойства. Ташкент: Фан, 1982. 192 с.
11. Шамсутдинов Н.З., Шамсутдинов З.Ш. Использование галофитов для устойчивого развития жизнеспособного сельского хозяйства в аридных районах России и Центральной Азии // Аридные экосистемы. 2003. Т. 9. N19-20. С. 22-37.
12. Геннадиев А.Н., Мяло Е.Г., Горянинова И.Н., Пузанова Т.Н. Прогноз состояния почвенно-растительного покрова российского побережья Каспия в условиях подъема уровня моря // Вестник МГУ. 1994. N4. С. 17-23.
13. Бородычев В.В. Воздействие фитомелиоративных механизмов пырея солончакового при адаптации его агрофитоценоза на засоленных землях Калмыкии // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2012. N3(27). С. 90-97.
14. Бананова В.А., Петров К.М., Лазарева В.Г., Унагаев А.С., Динамика опустынивания ландшафтов Северо-Западного Прикаспия по материалам космической съемки // Сборник статей IV международной научно-прктической конференции «Изучение, сохранение и восстановление естественных ландшафтов». Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет. 2014. С. 88-92.
15. Лазарева В.Г., Бананова В.А. Динамика антропогенного опустынивания в аридных ландшафтах Калмыкии (Учебное пособие). Элиста: КалмГУ, 2014. 76 с.
16. Бородычев В.В., Дедова Э.Б., Сазанов М.А. Эколого-мелиоративная обстановка и меры ее оптимизации на системах лиманного орошения в Калмыкии // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2014. N3. С. 19-20.
17. Агроклиматический справочник по Калмыцкой АССР. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1961. 152 с.
18. Карта «Растительность Европейской части СССР» М 1:2500000 под ред. Е.М. Лавренко, Т.И. Исаченко. Ленинград: АН СССР, 1974.
19. Сафронова И.Н. Фитоэкологическое картографирование Северного Прикаспия // Геоботаническое картографирование 2001-2002. Санкт-Петербург. 2002. С. 44-65.
20. Дедова Э.Б., Бородычев В.В., Шуравилин А.В. Хозяйственно-мелиоративная оценка оросительных систем Республики Калмыкии // Мелиорация и водное хозяйство. 2011. N 4. С. 11-13.
21. Дымова Т. В. Оценка состояния растительного покрова пастбищ дельты Волги по состоянию растений-индикаторов // Естественные науки. 2010. N1. С. 18–23.
22. Бананова В.А., Лазарева В.Г. Тенденции изменения ботанического разнообразия под влиянием опустынивания в Республике Калмыкия // Аридные экосистемы. 2014. Т. 20. N2(59). С. 87-96.
23. Щедрин В.Н., Колганов А.В., Васильев С.М., Чураев А.А. Оросительные системы России: от поколения к поколению: монография. В 2 ч. Ч. 1. Новочеркасск: Геликон, 2013. 283 с.
24. Борликов Г.М. Современное состояние и перспективы развития оросительных мелиораций в Республике Калмыкия // Вестник УМО по образованию в области природообустройства и водопользования. Москва: МГПУ. 2012. N4. С. 225-232.

REFERENCES

1. Vilenskiy D.G. Experience of using a graphical method to decision the problem of the origin of salt marshes. Izvestiya Saratovskoi oblasti sel'sko – khozyaistvennoi opytnoi stantsii [News of Saratov region of agricultural experiment station]. 1921, vol. 7, iss. 1, pp. 26-34. (In Russian)
2. Keller B.A. Vegetation of saline soils the USSR. Izbrannye sochineniya [Selected works]. Moscow, 1951, pp. 177-211.
3. Kovda V.A. *Pochvy Prikaspiiskoi nizmennosti* [Soils of the Caspian depression]. Moscow, Academy of Sciences the USSR Publ., 1950, 254 p. (In Russian)
4. Gennadiev A.N. *Pochvy i vremya: modeli razvitiya* [Soils and time: the development model]. Moscow, Moscow State University Publ., 1990, 232 p. (In Russian)
5. Bakinova T.I., Darbakova N.E., Ovadykova Zh.V. *Ekologicheskie ogranicheniya ispol'zovaniya zemel' v aridnykh usloviyakh* [Environmental restrictions on the use of land in arid conditions]. Elista, Kalmyk State University Publ., 2013, pp. 193-196. (In Russian)
6. Ramenskij L.G. *Vvedenie v kompleksnoe pochvenno-geobotanicheskoe issledovanie zemel'* [Introduction to the complex soil-geobotanical study of land]. Moscow, Sel'khozgiz Publ., 1938, 620 p. (In Russian)
7. Cacenkin I.A., Maksimova V.F., Sherbinovskaja T.N. Rastitel'nost' i kormovye resursy zapadnoi chasti Prikaspiiskoi nizmennosti i Ergenei [The vegetation and food resources the western part of the Caspian depression and Ergeni]. *Trudy Prikaspiiskoi ekspeditsii* [Proceedings of the Caspian expedition]. A.G. Voronov ed., Moscow, Moscow State University Publ., 1957, 310 p. (In Russian)
8. Viktorov S.V., Remezova G.L. *Indikatsionnaya geobotanika* [Indicative geobotany]. Moscow, Moscow State University Publ., 1998, 168 p. (In Russian)
9. Vinogradov B.V. *Rastitel'nye indikatory i ih ispol'zovanie pri izuchenii prirodnyh resursov* [Plant indicators and their use in the study of natural resources]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1964, 279 p. (In Russian)
10. Akzhigitova N.I. *Galofil'naya rastitel'nost' Srednei Azii i ee indikatsionnye svoistva* [Halophytic vegetation of Central Asia and its Indicative properties]. Tashkent, Fan Publ., 1982, 192 p. (In Russian)
11. Shamsutdinov N.Z., Shamsutdinov Z.Sh. The use of halophytes for the sustainable development of sustainable agriculture in arid regions of Russia and Central Asia. Aridnye ekosistemy [Arid ecosystems]. 2003, vol. 9, no. 19-20, pp. 22-37. (In Russian)
12. Gennadiev A.N., Myalo E.G., Goryaninova I.N., Puzanova T.N. Prediction state land-cover Russian coast of the Caspian Sea in terms of sea level rise. Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta [Moscow University Press]. 1994, no. 4, pp. 17-23. (In Russian)
13. Borodychev V.V. Impact phytomeliorative mechanisms wheatgrass solonchak in adapting its agrophytocenosis on saline soils of Kalmykia. Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie [News Nizhnevolzhsk agronomic university complex: science and higher professional education]. 2012. no. 3(27), pp. 90-97. (In Russian)
14. Bananova V.A., Petrov K.M., Lazareva V.G., Unagaev A.S. Dynamics of desertification landscapes of Northwest Caspian based on satellite imagery. Sbornik statei IV mezhdunarodnoi nauchno-prkticheskoi konferentsii «Izuchenie, sokhranenie i vosstanovlenie estestvennykh landshaftov» [Collection of Articles IV international scientific practical conference "Study, conserve and restore natural landscapes»]. Volgograd, Volgograd State Socio-pedagogical University Publ., 2014, pp. 88-92. (In Russian)
15. Lazareva V.G., Bananova V.A. Dinamika antropogennogo opustynivaniya v aridnykh landshaftakh Kalmykii (Uchebnoe posobie). [Dynamics of anthropogenic desertification in the arid landscapes of Kalmykia (Tutorial)]. Elista, Kalmyk State University Publ., 2014, 76 p. (In Russian)
16. Borodychev V.V., Dedova E.B., Sazanov M.A. Environmental and reclamation situation and measures to optimize the estuary irrigation systems in Kalmykia. Vestnik Rossiiskoi akademii sel'skokhozyaistvennykh nauk [Herald of the Russian Academy of Agricultural Sciences]. 2014, no. 3, pp. 19-20. (In Russian)
17. *Agroklimaticheskii spravochnik po Kalmytskoi ASSR* [Agroclimatic guide to the Kalmyk ASSR]. Leningrad, Gidrometeoizdat Publ., 1961, 152 p. (In Russian)
18. *Lavrenko E.M., Isachenko T.I., eds. Karta «Rastitel'nost' Evropeiskoi chasti SSSR» M 1:2500000* [Map "Vegetation of the European part of the USSR" 1: 2500000]. Leningrad, Academy of Sciences the USSR Publ., 1974. (In Russian)
19. Safronova I.N. Fitoekologicheskoe kartografirovanie Severnogo Prikaspiya [Bioecological mapping of the Northern Caspian]. Geobotanicheskoe kartografirovanie 2001-2002 [Geobotanical mapping 2001-2002]. St. Petersburg, 2002, pp. 44-65. (In Russian)
20. Dedova E.B., Borodychev V.V., Shuravilin A.V. Economic-reclamation assessment of irrigation systems of the Republic of Kalmykia. Melioratsiya i vodnoe khozyaistvo [Irrigation and Water Management]. 2011, no. 4, pp. 11-13. (In Russian)
21. Dymova T.V. Evaluation of grassland vegetation of the delta of the Volga as indicator plants. Estestvennye nauki [Natural Sciences]. 2010, no. 1, pp. 18-23. (In Russian)
22. Bananova V.A., Lazareva V.G. Tendencies of changes in botanical diversity under the influence of desertification in the Republic of Kalmykia. Aridnye ekosistemy [Arid ecosystems]. 2014, vol. 20, no. 2(59), pp. 87-96. (In Russian)

23. Shchedrin V.N., Kolganov A.V., Vasil'ev S.M., Churaev A.A. *Orositel'nye sistemy Rossii: ot pokoleniya k pokoleniyu: monografiya. V 2 ch. Ch. 1.* [Irrigation System of Russia: from generation to generation: the monograph. In 2 part. Part 1]. Novocherkassk, Gelikon Publ., 2013, 283 p. (In Russian)
24. Borlikov G.M. Current state and prospects of development of irrigation reclamation in the Republic of Kalmykia. Vestnik UMO po obrazovaniyu v oblasti prirodoobustroistva i vodopol'zovaniya [Journal of educational-methodical association on education in the field of environmental engineering and water management.]. Moscow, Moscow State Pedagogical University Publ., 2012, no. 4, pp. 225-232. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Валентина А. Бананова – доктор географических наук, профессор, кафедра ботаники, зоологии и экологии, Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста, Россия.

Виктория Г. Лазарева – кандидат биологических наук, доцент, кафедра экологии, землеустройства и природопользования, Ухтинский государственный технический университет, Ухта, Россия,
e-mail: lazareva-vg@yandex.ru

Чингис С. Харитонов* – аспирант, кафедра ботаники, зоологии и экологии, Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, 358000 , ул. Пушкина, 11, Элиста, Россия, тел. 8(847-22)3-90-15,
e-mail: ch.haritonov@mail.ru

Иван А. Горяев – аспирант, кафедра ботаники, зоологии и экологии, Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста, Россия.

Нгуен Ван Зунг – аспирант, кафедра ботаники, зоологии и экологии, Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста, Россия.

Критерии авторства

Виктория Г. Лазарева – автор концепции, сбора и анализа материала. Валентина А. Бананова корректировала рукопись до подачи в редакцию. Ответственна за обнаружение плагиата или других неэтических проблем. Чингис С. Харитонов, Иван А. Горяев и Нгуен Ван Зунг – сбор и анализ материала.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 21.03.2016
Принята в печать 13.04.2016

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Valentina A. Bananova - Doctor of Geographical Sciences, Professor, Sub-department of Botany, Zoology and Ecology, B.B. Gorodovikov Kalmyk State University, Elista, Russia.

Viktoria G. Lazareva - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Sub-department of Ecology, Physical Planning and Environmental Sciences, Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia.
e-mail: lazareva-vg@yandex.ru

Chingis S. Kharitonov* - postgraduate student, sub-department of botany, zoology and ecology, B.B. Gorodovikov Kalmyk State University, 11 Pushkina st., Elista, 358000, Russia, tel. 8 (847-22) 3-90-15, e-mail : ch.haritonov@mail.ru

Ivan A. Goriaev - postgraduate student, sub-department of botany, zoology and ecology, B.B. Gorodovikov Kalmyk State University, Elista, Russia.

Nguyen Van Dung - postgraduate student, sub-department of botany, zoology and ecology, B.B. Gorodovikov Kalmyk State University, Elista, Russia.

Contribution

Viktoria G. Lazareva, the author of the concept; collected and analyzed the materials. Valentina A. Bananova, corrected the manuscript prior to submission to the editor. Responsible for avoiding the plagiarism or other unethical issues. Chingis S. Kharitonov, Ivan A. Goriaev and Nguyen Van Dung, responsible for collection and analysis of the material.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 21.03.2016
Accepted for publication 13.04.2016

ГЕОЭКОЛОГИЯ

Геоэкология / Geoecology
Оригинальная статья / Original article
УДК 913
DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-165-173

ИЗМЕНЕНИЯ В СТРУКТУРЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ КАК СЛЕДСТВИЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ТРАНСФОРМАЦИЙ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

[1]Николай В. Вишняков*, [2]Диана А. Семенова
[1]кафедра географии и картографии, Институт естественных наук Волгоградского государственного университета, Волгоград, Россия, nivishnyakov@yandex.ru
[2]кафедра географии и картографии, Институт естественных наук Волгоградского государственного университета, Волгоград, Россия

Резюме. ***Цель.*** Анализ динамики численности населения и изменения доли пашни в структуре землепользования отдельно взятой территории за несколько исторических периодов, с выяснением причин данных изменений. ***Методы.*** В ходе исследований были использованы экспедиционный, статистический методы, а также метод картографического моделирования и ретроспективного анализа. ***Результаты.*** Анализ результатов переписей населения позволяет говорить об общей отрицательной динамике в численности сельского населения Волгоградской области в целом и бассейна реки Большая Голубая в частности. Ретроспективный и картографический анализ показали зависимость площади обрабатываемой земли от количества проживающих на территории жителей. Кроме того, на заселённость территории существенное влияние оказывает плодородие почв. ***Выводы.*** Население бассейна реки Большая Голубая за последние сто лет стабильно уменьшалось, как в силу различных социально-экономических причин, таких как укрупнение сельских населенных пунктов, плановое уничтожение хуторской системы, переезд жителей в города, так и по причине сложных природно-климатических условий для ведения хозяйства: малое плодородие почв, высокая степень эродированности территории, плохая влагообеспеченность территории.
Ключевые слова: бассейн реки, заселение, освоение, хутор, численность населения, методы географических исследований, пашня, землепользование.

Формат цитирования: Вишняков Н.В., Семенова Д.А. Изменения в структуре землепользования как следствие демографических трансформаций сельских территорий Волгоградской области // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N3. С.165-173. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-165-173

CHANGES IN LAND USE AS CONSEQUENCE OF DEMOGRAPHIC TRANSFORMATIONS OF RURAL TERRITORIES OF THE VOLGOGRAD REGION

[1]Nikolay V. Vishnyakov*, [2]Diana A. Semenova
[1]Department of Geography and Cartography, Institute of Natural Sciences Volgograd State University, Volgograd, Russian, nivishnyakov@yandex.ru
[2]Department of Geography and Cartography, Institute of Natural Sciences Volgograd State University, Volgograd, Russian

Abstract. ***Aim.*** Analysis of the population dynamics and changes in the share of arable land in the structure of land use separate territory for several historical periods, and to determine the causes of these changes. ***Methods.*** Studies have used forwarding, statistical methods, and the method of cartographic modeling and retrospective analysis.
Results. Analysis of the results of the population census allows speaking about the general negative dynamics in the rural population of the Volgograd region in general and river basin Bolshaya Golubaya in particular. Historical and

cartographic analysis has shown the dependence of the arable lands of the number of residents on the territory residents. In addition, the population of the territory is significantly affected by soil fertility. ***Main conclusions.*** The population of the river basin Bolshaya Golubaya over the past hundred years have steadily decreased, as due to various socio-economic reasons, such as consolidation of rural settlements, the planned destruction of farm system, moving people into the city, and due to the difficult climatic conditions for farming: poor soil fertility, high degree of erosion areas, poor soil conditions of the territory.
Keywords: the river basin, settlement, exploitation, farm, population, methods of geographical research, arable land, land use.

For citation: Vishnyakov N.V., Semenova D.A. Changes in land use as consequence of demographic transformations of rural territories of the Volgograd region. *South of Russia: ecology, development.* 2016, vol. 11, no. 3, pp. 165-173. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-165-173

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы на государственном и местном уровнях активно обсуждается проблема уменьшения численности сельского населения России в целом и Волгоградской области в частности [1, 2]. Связывают данную тенденцию с целым рядом причин, среди которых политические, социально-экономические, природные. Причины социально-экономического характера часто выступают в комплексе с природными причинами. Довольно часто население покидает сельские территории в силу объективных обстоятельств, препятствующих эффективному землепользованию: засушливый климат, высокая степень эродированности почв, плохая обеспеченность территории водными ресурсами. Следствием данной тенденции является выход многих территорий из сельскохозяйственного производства.

В связи с этим, целью данной статьи является анализ динамики численности населения и изменение доли пашни в структуре землепользования отдельно взятой территории за несколько исторических периодов, с выяснением причин данных изменений. В качестве модельной территории нами была взята часть Малой излучины реки Дон - бассейн реки Большая Голубая.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения поставленной цели авторами использовались следующие методы географических исследований:

1. *Картографический метод*, а именно *метод социально-экономической морфометрии*, используемый в социально-экономической географии для получения количественных характеристик различных объектов с помощью оценочных карт, выделения и оценки основных факторов размещения объектов системы расселения, изучения динамики развития и тенденций размещения, оценки и выявления взаимосвязей, обеспечения районной планировки и социально-экономического прогнозирования [3]. Широко использовался данный метод при анализе разнообразного картографического материала по району исследования, включая карты землепользования, почвенные, карты бонитета и другие.

2. *Метод картографического моделирования* – это создание, анализ, преобразование картографических произведений с целью приобретения новой информации [3]. С помощью данного метода были созданы картосхемы иллюстрирующие долю пашни в структуре землепользования на данной территории в конце 1980-х годов и в наши дни.

3. *Статистический метод* – совокупность аналитических и графических приемов изучения характера распространения различных объектов и явлений на конкретной территории путем нахождения соответствующих центров размещения и анализа траекторий их смещений во времени [3]. Этот метод широко применялся при исследовании хуторов и обрабатываемых площадей бассейна реки Большая Голубая, выявлении количественных показателей населения в разные годы и сравнения этих показателей с современным состоянием.

4. *Метод ретроспективного анализа*, основанный на изучении так называемых «следов состояний» объектов, дает возможность изучить взаимосвязи между различными компонентами и комплексами в историческом аспекте, т. е. создать пространственно-временную характеристику

территории [3]. Данный метод использовался при изучении характеристик сельских поселений исследуемой территории в разные исторические периоды (XIX век, XX век и наши дни) и исследовании доли пашни в структуре землепользования.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В Волгоградской области основную часть сельского расселения составляют сельскохозяйственные поселения, непосредственно занятые в сельском хозяйстве. Но, кроме того, имеют место и несельскохозяйственные сельские поселения: промышленные, лесоохранные, транспортные, рекреационные, а также смешанные – агроиндустриальные сельские поселения. Формирование сельского расселения Волгоградской области шло на протяжении всего исторического периода развития данной территории. Формирование сельских поселений непосредственно связано с освоением и колонизацией приволжских и донских земель, с образованием казачьих станиц и хуторов, начиная со второй половины XVI века [4].

Активное развитие сельской системы расселения началось в 80-е годы XVII века, в связи с распространением земледелия на Дону и его притоках, как следствие роста населения и неспособности казачества обеспечивать себя прежними источниками существования – военным промыслом, охотой, рыболовством. Эта ситуация поставила казаков перед необходимостью заниматься сельскохозяйственным производством. Но, так как, очень скоро все удобные для хлебопашества места вокруг городков были распаханы, остро встал вопрос о земле. Выход из кризисной ситуации был найден благодаря зарождению, а затем широкому распространению хуторской системы. По данным А.П. Пронштейна, из 792 донских хуторов, учтённых в переписи 1764 года, 380 (то есть почти половина), были расположены на Хопре и Медведице [4].

Постепенно, с развитием хозяйства, сельские поселения приобретали несельскохозяйственные функции (лесозаготовительные пункты, ремесленные слободки и т.п.)

Анализ результатов переписей населения позволяет говорить об общей отрицательной динамике в численности сельского населения Волгоградской области. Перепись 1926 года зафиксировала численность сельского населения области равную 1 миллиону 445 тысяч человек, что составило 83,8% всего населения. К 1992 году численность сельского населения сократилась на 806.3 тысячи человек и составила 638.7 тысяч (24.2%). Это падение обусловлено периодом активного роста городов, сопровождавшим индустриализацию страны и оттоком населения из сельской местности [1, 5]. Но с 1993 года наблюдается изменение миграционного потока, связанное с резкой нестабильностью экономической ситуации в стране, вызвавшей сокращение оттока населения из сельской местности. В результате этого численность населения стала увеличиваться за счёт мигрантов из других регионов, а также за счёт горожан области, которые, за неимением работы в городах, переезжали в пригороды и сельские населённые пункты. Это привело к тому, что в 1999 году численность сельского населения области увеличилась до 696.5 тысяч человек (25.8%). Но, с улучшением экономической обстановки в городах, вектор миграционного потока вновь поменял направление и, к 2003 году численность сельского населения опять сократилась и составила 678.8 тысяч человек (25.9%) [1, 5].

Несмотря на активное развитие процесса урбанизации, 25.9% населения Волгоградской области проживает в сельской местности [1, 5].

Исследование динамики численности сельских населённых пунктов выявило общую тенденцию уменьшения их количества. В 1926 году, по данным переписи, в Сталинградской губернии было 3162 сельских населённых пункта. В переписи 1962 года было учтено уже 1945 СНП. И, наконец, в 1998 году в Волгоградской области насчитывалось 1513 СНП, а к середине 2010-х их осталось всего 408 [1] .

Причинами сокращения численности СНП Волгоградской области являются:

1. выезд жителей (преимущественно из мельчайших и мелких СНП в более крупные и в города) для учёбы или работы;
2. слияние с городскими поселениями (особенно это коснулось пригородных СНП);

3. нерентабельность или даже невозможность сельскохозяйственного производства в данном СНП и его окрестностях;

4. слияние с другими СНП (это было следствием политики направленной на укрупнение сельских населённых пунктов, в ходе которого более мелкие СНП объединялись с более крупными);

5. преобразование многих СНП в городские (эта тенденция была следствием укрупнения СНП с приписыванием отдельным, наиболее крупным поселениям административных функций и увеличением числа их жителей);

6. ликвидация постоянных и временных поселений (огромное количество СНП исчезло вследствие строительства Волго-Донского канала имени Ленина и Волжской ГЭС имени XXII съезда КПСС (свыше 230 поселений).

В качестве примера процесса трансформации сельских территорий Волгоградской области был детально изучен район Малой излучины реки Дон в пределах бассейна реки Большая Голубая.

Данная территория расположена на юге Восточно-Европейской равнины в пределах Восточно-Донской гряды. По данным государственного водного реестра России относится к Донскому бассейновому округу. Административно данная территория входит в состав Калачёвского и Иловлинского районов Волгоградской области.

Данный район отличается высокой степенью расчленённости территории, развитостью овражно-балочной сети, преобладанием склоновых поверхностей, обусловливающих выраженный плоскостной сток, особенно в период весеннего снеготаяния [6-8].

Климат исследуемого района характеризуется засушливостью, общая продолжительность периода с положительной температурой составляет 235 дней в году [9].

Район Малой излучины Дона расположен в подзоне типично каштановых почв различного гранулометрического состава. Широко представлены каштановые щебенчатые и карбонатные почвы. В целом, по своим агрохозяйственным характеристикам, территория относится к зоне рискованного земледелия [8, 10].

В рамках комплексного географического анализа было выяснено, что на исследуемой территории, по данным картографического и статистического материала, относящегося к периоду второй половины XIX, началу XX века, имелось 35 хуторских поселения, относящихся к двум юртам: Голубинскому и Сиротинскому [4, 11]. Подсчёт населения хуторов данной территории на 1897 год (первая Всероссийская перепись населения) показывает, что здесь проживало 2728 человек [4]. На момент переписи 1915 года (последняя перепись, проведённая в Российской империи) численность населения данных населённых пунктов увеличилась до 3295 человек [4]. Главным занятием местного населения территории в описываемый период было отгонное скотоводство с преобладанием коневодства, активно развивается земледелие. Основной земельный массив области Войска Донского был в распоряжении станиц, распространены трехпольная и шестипольная системы земледелия. Как отмечалось выше, почвенный покров в районе Малой излучины Дона очень сложен и сильно изменён эрозионными процессами. Почвы обладают различными агрохимическими свойствами и, в целом, малым плодородием [6, 7, 10]. При экстенсивной системе земледелия, господствовавшей в Российской империи в описываемый период, никаких мероприятий для улучшения агрохимических свойств почв на данной территории не проводилось.

По данным местных поселковых и станичных архивов, в советский период шло постепенное сокращение численности населённых пунктов и населения данной территории. Так, к примеру, в состав Большенабатовского сельского совета в 1939 году входили хутора Большенабатовский (население 992 человека); Малонабатовский, Евлампиевский (население 382 человека). Население самого крупного хутора данного сельсовета – Голубинского составляло 1164 человека. В 1969 году исследуемая территория относилась к одному сельсовету: Голубинскому и включала в себя следующие населённые пункты: х. Голубинский (население 1021 человек); х. Большенабатовский (население 225 человек); х. Евлампиевский (население 205 человек).

По состоянию на 12 января 1989 года система расселения бассейна реки Большая Голубая была представлена хуторами: Большенабатовский (174 человека); Голу-

бинский 2-й (134 человека); Евлампиевский (47 человек). Стоит отметить, что, несмотря на уменьшение численности населения данной территории, государство интенсифицирует сельскохозяйственное производство, как за счёт увеличения посевных площадей, так и за счёт внесения в почву удобрений. Именно в данный период (1970-е – 1980-е годы) были распаханы и засеяны значительные площади земель в Малой излучине Дона.

На рисунках 1 и 2 представлены площади занятые пахотными угодьями в конце 1980-х начале 1990-х годов. Выполненные расчёты показали, что пашня в этот период занимала площадь в 18374.17 га или 183.74 км². Все пахотные земли относились к территориям трёх совхозов: Голубинского, Трёхостровского и Сиротинского.

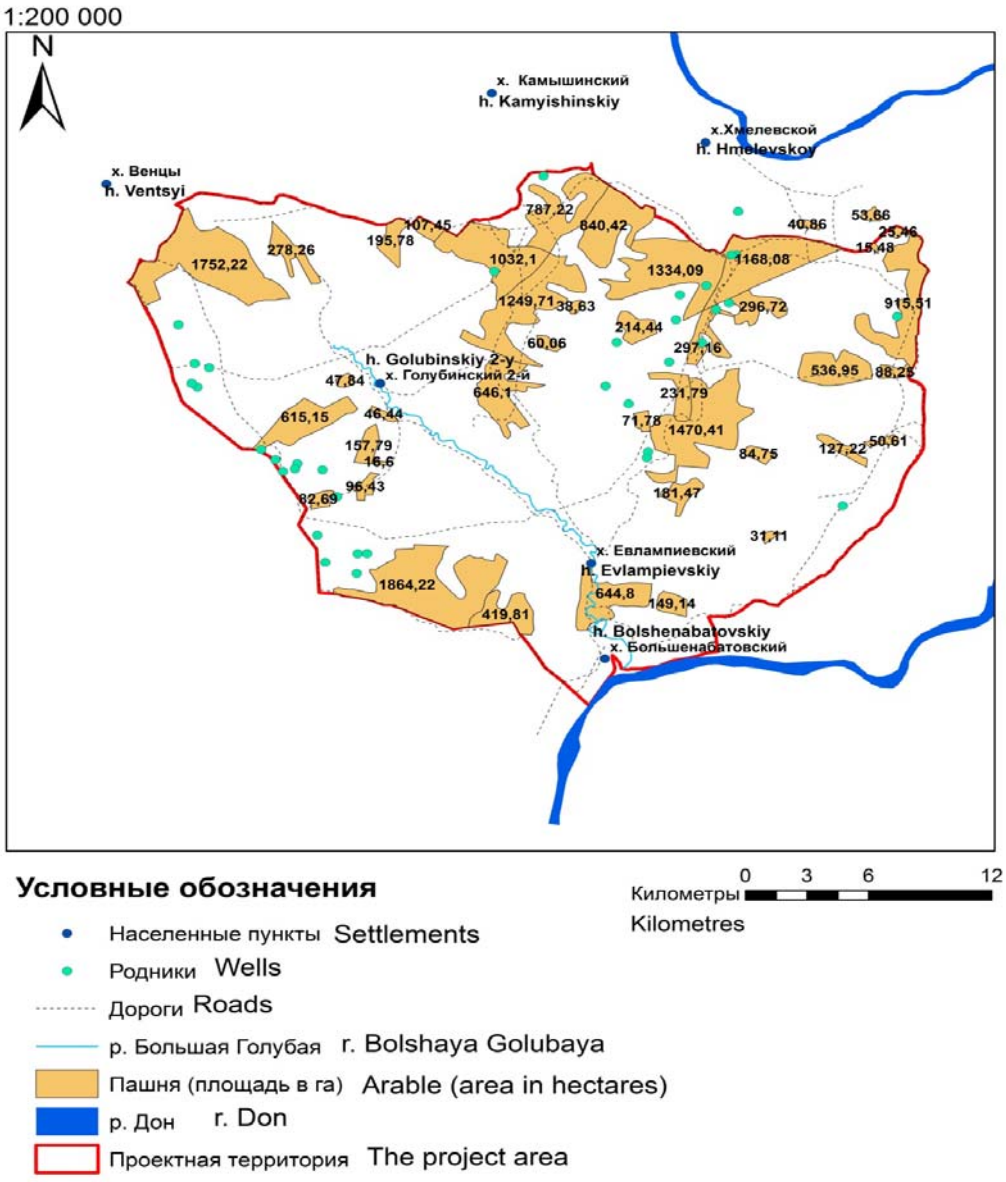


Рис. 1. **Территории, занятые пашней по состоянию на конец 1980-х годов [составлена авторами]**

Fig. 1. **The territory occupied by arable land, as at the end of 1980-ies [compiled by authors]**

Во время экспедиционных выездов в бассейн реки Большая Голубая, осуществлённых в 2014-2015 годах, был проведен ряд исследований, направленный на актуализацию данных о населении исследуемой территории. Согласно полученным данным, на изучаемой территории располагались следующие населённые пункты с постоянным

населением: х. Большенабатовский и х. Голубинский 2-й. Постоянное население в х. Евлампиевском отсутствует, лишь в тёплый сезон в нём живёт несколько пастухов. По данным социологического опроса, проведенного 13-17 сентября 2015 г., численность постоянного населения на исследуемой территории составляет 108 человек, из них в хуторе Большенабатовском проживает 73 человека, Евлампиевском – 4 человека (сезонно), Голубинском 2-ом – 31 человек. Принимая во внимание тот факт, что почвы района отличаются малой продуктивностью, а рельеф чрезвычайной расчленённостью, развал совхозного хозяйства и прекращение государственной поддержки сельскохозяйственной деятельности здесь привел к практически полному выходу данных территорий из структуры землепользования, как неперспективных и убыточных для частных инвестиционных вложений.

В ходе экспедиционных выездов в данный район в 2015 году, было проведено уточняющее исследование современного состояния пахотных угодий. В ходе работы было выяснено, что практически все площади, прежде занятые пашней, на сегодняшний момент находятся в запущенном состоянии и полностью выведены из системы землепользования, что подтверждает ранее высказанное предположение. Лишь один участок, площадью 419.81 га (4.19 км²), по прежнему используется под пашню жителями х. Большенабатовский. Наглядно данное исследование представлено на рисунках 3 и 4.

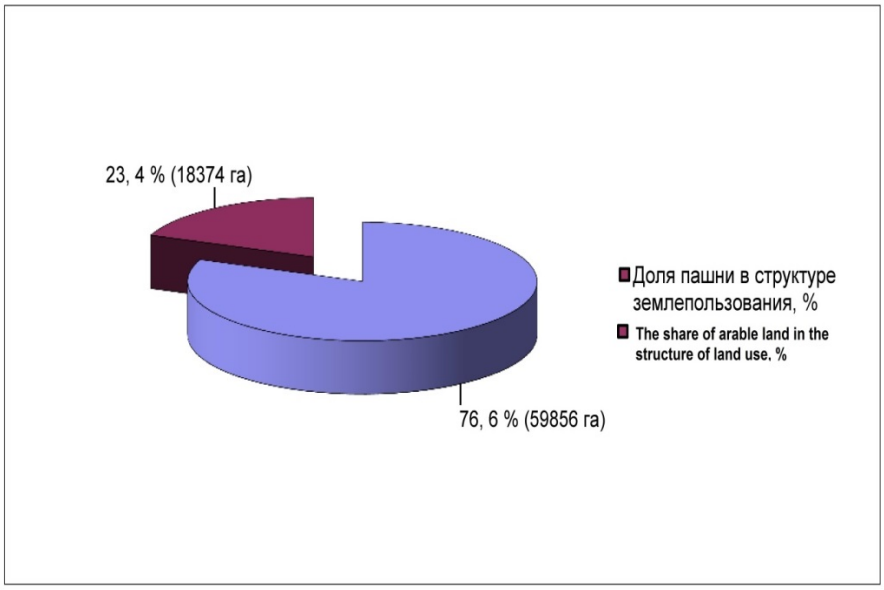


Рис. 2. **Доля пашни в общей площади исследуемой территории в конце 80-х начале 90-х гг. XX века [составлена авторами]**
Fig.2. **The share of arable land in the total area of the study area in the late 80's and early 90-ies of XX century [compiled by the authors]**

Проанализировав природные условия района, динамику численности населения, размещение населённых пунктов и структуру землепользования, можно сделать вывод о том, что основными причинами масштабного уменьшения численности населения и населённых пунктов на исследуемой территории, а так же утраты ею агрохозяйственного значения являлись:

1. Данная территория характеризуется высокой степенью эродированности почв, в силу преобладания в рельефе наклонных поверхностей обуславливающих плоскостной сток и низкой продуктивностью пастбищ, обусловленной крайне малым содержанием гумуса в почве, что является ограничивающим фактором для ведения интенсивного скотоводства.

2. Государственная политика в течение многих десятилетий была направлена на планомерное сокращение сельских населённых пунктов на данной территории.

3. Плановое сокращение сельских населённых пунктов привело к оттоку

большей части населения в города и концентрации оставшегося населения в укрупнённых СНП.

4. Фоновой доминирующей отраслью хозяйства данной территории долгие годы являлось совхозное хозяйство. В связи с развалом социалистической системы, данная структура хозяйства так же была уничтожена, что сказалось на социально-экономическом состоянии исследуемого района, в частности, на состоянии распаханности территории и уменьшении количества населения на ней.

5. На динамику численности населения бассейна реки Большая Голубая в разные исторические периоды оказывали существенное влияние не только политические и экономические события в государстве, но и агрохозяйственные характеристики территории.

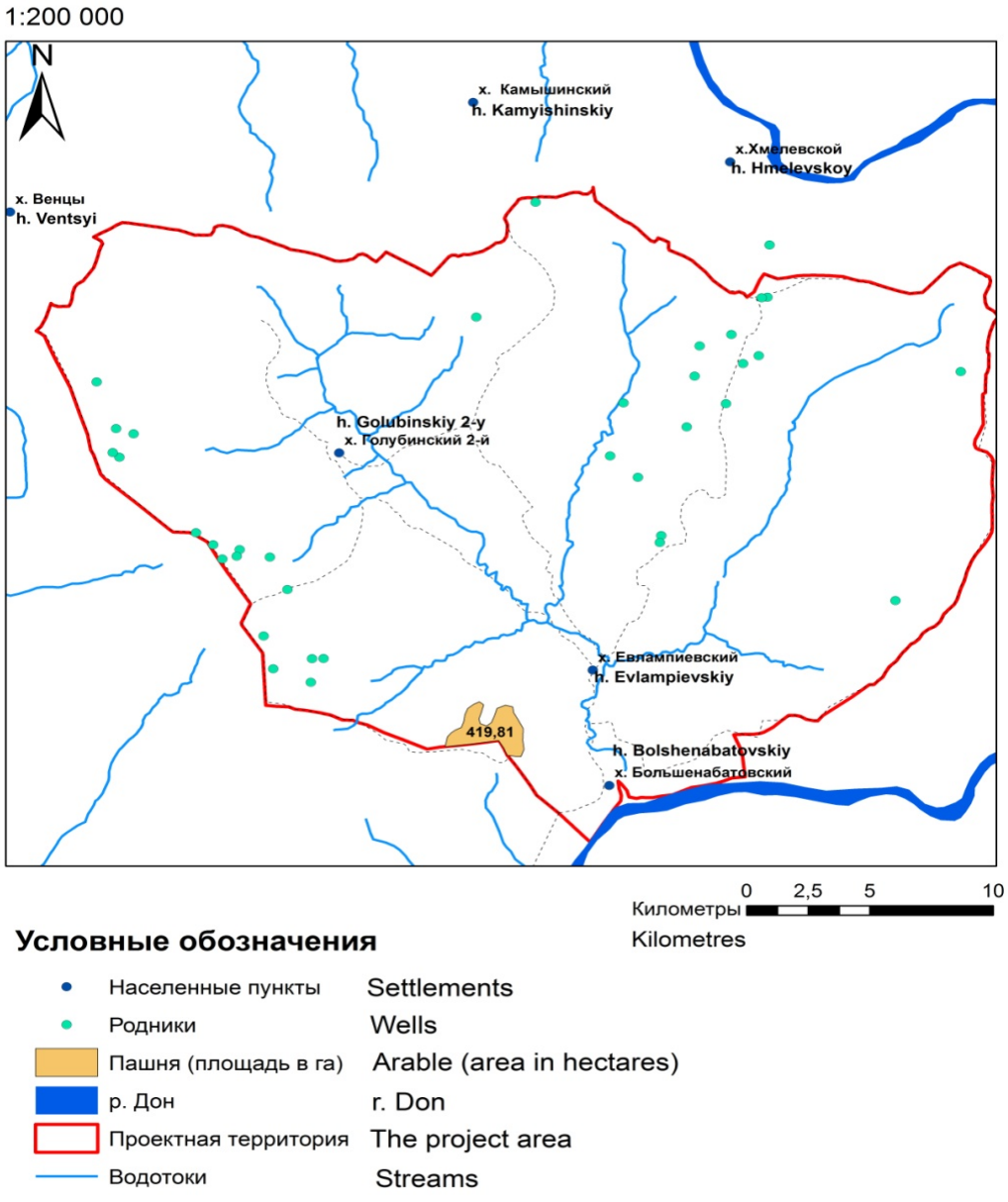


Рис. 3. **Территории, занятые пашней по состоянию на 2015 год [составлена авторами]**
Fig. 3. **The territory occupied by arable land as of 2015 [compiled by authors]**

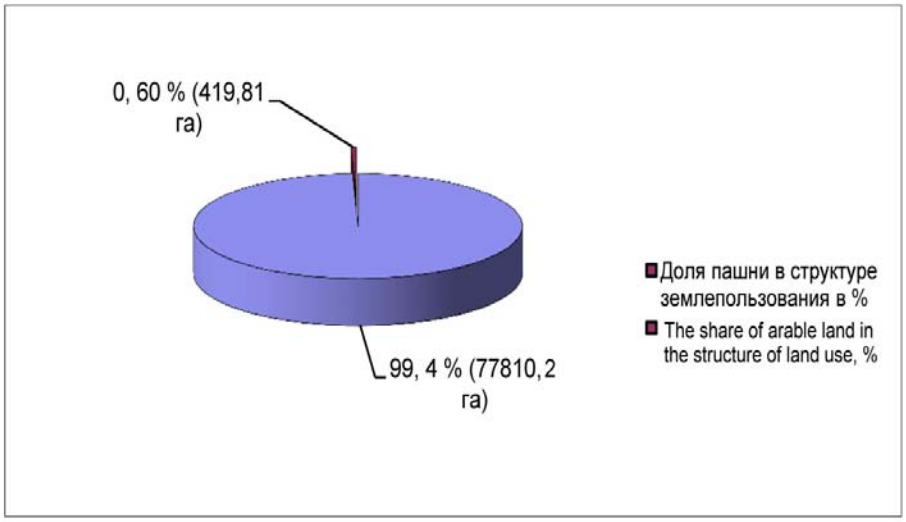


Рис. 4. **Доля пашни в общей площади исследуемой территории в 2015 году [составлена авторами]**
Fig. 4. **The share of arable land in the total area of the study area in 2015 [compiled by authors]**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, можно сделать следующий вывод: население бассейна реки Большая Голубая за последние сто лет стабильно уменьшалось, как в силу различных социально-экономических причин, таких как укрупнение СНП, плановое уничтожение хуторской системы, переезд жителей в города, так и по причине сложных природно-климатических условий для ведения хозяйства: малое плодородие почв, высокая степень эрродированности территории, плохая влагообеспеченность территории. В связи с этим, для увеличения численности населения и возвращения бассейна реки Большая Голубая в структуру хозяйства, необходима выработка новых альтернативных концепций экономического развития территории.

Благодарность: Исследования выполнены в рамках прикладных научно-исследовательских работ по договору №59-2015/1.

***Acknowledgment*:** The studies were carried out in the framework of research applications of the contract №59-2015/1.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1.Лобанова Н.А. Формирование и развитие системы расселения населения Волгоградской области // Стрежень. 2004, Вып. 4, С. 133-141.
2.Muszynska M., Kulu H. Migration and union dissolution in a changing socio-economic context: The case of Russia. Demographic research, vol.17, article 27, P. 803-820. DOI: 10.4054/DemRes.2007.17.27. URL: http://www.demographic-research.org/Volumes/Vol17/27/ (дата обращения: 01.04.2016).
3.Екеева Э.В. Методы географических исследований. Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2010. 48 с.
4.Рябов С.И. Верховое донское казачество (Исторические сведения о станицах, хуторах и их жителях). Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2014. 784 с.
5.Волгоградская область: природные условия, ресурсы, хозяйство, население, геоэкологическое состояние под ред. В.А. Брылева. Волгоград: Перемена, 2011. 528 с.
6.Вишняков Н.В. Проблемы и перспективы организации устойчивого рекреационного природопользования в Малой излучине Дона на примере реки Большая Голубая // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3. Экономика. Экология. 2015, N2(31). С. 138-146. DOI: 10.15688/jvolsu3.2015.2.15
7.Вишняков Н.В., Канищев С.Н., Солодовников Д.А., Семенова Д.А., Хаванская Н.М. Геоморфологическая характеристика, мониторинг и пути оптимизации эрозионных процессов в Малой излучине Дона // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11. Естественные науки. 2015, N4. С. 81-89. DOI: 10.15688/jvolsu11.2015.4.9
8.Брылев В.А. География и экология Волгоградской области. Волгоград: Перемена, 2009. 260 с.
9.Сажин А.Н., Кулик К.Н., Васильев Ю.И. Погода и климат Волгоградской области. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2010. 306 с.

10. Почвенная карта Волгоградской области масштаба 1:400. М.: ГУГК, 1992.

11. Военно-топографическая карта «Земли Войска Донского» 3 версты в одном дюйме. 1853.

REFERENCES

1. Lobanova N.A. Formation and development of the resettlement of the Volgograd region. Strezhen [Strezhen]. 2004, iss. 4, pp.133-141. (In Russian)

2. Muszynska M., Kulu H. Migration and union dissolution in a changing socio-economic context: The case of Russia. Demographic research, vol.17, article 27, pp. 803-820. DOI: 10.4054/DemRes.2007.17.27. (in English) Available at: http://www.demographic-research.org/Volumes/Vol17/27/ (accessed: 01.04.2016).

3. Ekeeva E.V. *Metody geograficheskikh issledovanii* [Methods of geographical research]. Gorno-Altaisk, Editing and Publishing Gorno-Altaisk State University Department Publ., 2010. 48 p.

4. Ryabov S.I. *Verkhovoe donskoe kazachestvo (Istoricheskie svedeniya o stanitsakh, khutorakh i ikh zhitelyakh)* [Raised Don Cossacks (Historical information about the villages, hamlets and their inhabitants)]. Volgograd, Volgograd scientific Publ., 2014. 784 p.

5. Brylev V.A., ed. *Volgogradskaya oblast': prirodnye usloviya, resursy, khozyaistvo, naselenie, geoekologicheskoe sostoyanie* [Volgograd region: the natural conditions, resources, economy, population, geoecological condition]. Volgograd, Peremena Publ, 2011. 528 p.

6. Vishnyakov N.V. The problems and prospects of sustainable recreational nature management in the small bend of the Don River on the example of the basin of the bolshaya golubaya river. *Science Journal of VolSU. Global Economic System.* 2015, no. 2(31). pp. 138-146. (In Russian). DOI: 10.15688/jvolsu3.2015.2.15

7. Vishnyakov N.V., Kanishhev S.N., Solodovnikov D.A., Semenova D.A., Khavanskaya N.M. Geomorphological characteristics, monitoring and ways of optimization of erosion processes in a Small bend of the Don River. *Science Journal of Volgograd State University. Natural sciences.* 2015. no. 4, pp. 81-89. (In Russian). DOI: 10.15688/jvolsu11.2015.4.9

8. Brylev V.A. *Geografiya i ekologiya Volgogradskoy oblasti* [Geography and Ecology of the Volgograd region]. Volgograd, Peremena Publ., 2009. 260 p.

9. Sazhin A.N., Kulik K.N., Vasil'ev Yu.I. *Pogoda i klimat Volgogradskoy oblasti* [Weather and Climate in Volgograd Region]. Volgograd, All-Russian Research Institute of agroforestry Publ., 2010. 306 p.

10. *Pochvennaya karta Volgogradskoy oblasti* [Soil map of the Volgograd region a scale of 1:400]. Moscow, Main Department of Geodesy and Cartography Publ., 1992.

11. *Voenno-topograficheskaya karta «Zemli Voyska Donskogo» 3 verstyi v odnom dyuyme* [Land of the Don Cossacks]. 1853.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Николай В. Вишняков* – старший преподаватель кафедры географии и картографии, Институт естественных наук Волгоградского государственного университета, тел. +7(8442) 46-16-39, пр. Университетский, 100, Волгоград, Россия, e-mail: nivishnyakov@yandex.ru

Диана А. Семенова – ассистент кафедры географии и картографии, Институт естественных наук Волгоградского государственного университета, Волгоград, Россия.

Критерии авторства

Николай В. Вишняков собрал фактический материал, написал рукопись и несет ответственность за плагиат. Диана А. Семенова проанализировала данные, построила диаграммы и карты.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила редакцию 18.04.2016
Принята в печать 16.05.2016

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Nikolay V. Vishnyakov* – Assistant Professor, Department of Geography and Cartography, The Institute of Natural Sciences of Volgograd State University, tel. +7(8442) 46-16-39. 100, pr. Universitetskiy, Volgograd, Russia, e-mail: nivishnyakov@yandex.ru

Diana A. Semenova – Assistant Professor, Department of Geography and Cartography, The Institute of Natural Sciences of Volgograd State University, Volgograd, Russia.

Contribution

Nikolay V. Vishnyakov collected factual material, wrote the manuscript and was responsible for the plagiarism. Diana A. Semenova analyzed data, built charts and maps.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 18.04.2016
Accepted for publication 16.05.2016

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Сельскохозяйственная экология / Agricultural ecology
Оригинальная статья / Original article
УДК 633.174; 636.085.52
DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-174-180

УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО СОРГО В ОРОШАЕМЫХ АГРОЛАНШАФТАХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

[1]Мизенфер Г. Муслимов*, [1]Нарисат С. Таймазова, [1]Сиражутдин А. Эмиров, [1]Вера Н. Димитрова, [1]Анисат Ю. Герейханова, [1]Галина И. Арнаутова, [2]Елена К. Омарова
[1]кафедра ботаники, генетики и селекции,
Дагестанского государственного аграрного университета
имени М.М. Джамбулатова, Махачкала, Россия
[2]кафедра растениеводства и кормопроизводства
Дагестанского государственного аграрного университета имени
М.М. Джамбулатова, Махачкала, Россия, mizenfer@mail.ru

Резюме. ***Цель.*** Одной из засухоустойчивых культур, способных обеспечивать стабильные высокие урожаи является сорго - солеустойчивая, жаростойкая и пластичная культура разностороннего использования (зеленый корм, силос, сено, травяная мука, зернофураж). В исследованиях, проведенных в 2010-2013 гг., изучено влияние способов и норм высева сорго, доз минеральных удобрений на урожайность и питательную ценность сорго в условиях орошаемой равнинной зоны Дагестана. ***Методы.*** Осуществлены исследования в трех полевых опытах. В опытах с зерновым сорго (сорт средней группы созревания Зерноградский 88) исследовали обычный рядовой и широкорядный способы посева, нормы высева, расчетные дозы минеральных удобрений на программируемые уровни урожайности: 6 т/га- ($N_{160}P_{112}K_{70}$), 7 т/га - ($N_{190}P_{128}K_{80}$) и 8 т/га – ($N_{220}P_{144}K_{90}$). Нормы высева 300,350 и 400 тыс. всхожих семян на 1 га, способ посева – широкорядный. Полевой опыт с сахарным сорго выполняли с перспективным гибридом Дебют, удобрениями $N_{140}P_{80}K_{70}$, $N_{190}P_{110}K_{95}$ и $N_{240}P_{140}K_{120}$ – для получения за два укоса соответственно 60, 70 и 80 т/га зеленой массы. ***Результаты.*** Применение минеральных удобрений из расчета на заданный уровень урожайности при оптимальной густоте стояния растений позволяет значительно улучшить пищевой режим почвы в период вегетации сахарного сорго, создать оптимальные условия обеспеченности растений азотом, фосфором и калием и, тем самым, получить планируемую урожайность культуры. ***Заключение.*** Кормовые достоинства зеленой массы сахарного сорго варьируют в зависимости от пищевого режима почвы и времени скашивания.
Ключевые слова: зерновое сорго, сахарное сорго, сорт, гибрид, норма высева, дозы минеральных удобрений, планируемая урожайность, питательная ценность корма, пищевой режим почвы.

Формат цитирования: Муслимов М.Г., Таймазова Н.С., Эмиров С.А., Димитрова В.Н., Герейханова А.Ю., Арнаутова Г.И., Омарова Е.К. Урожай и качество сорго в орошаемых агроландшафтах Республики Дагестан // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N3. С.174-180. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-174-180

YIELD AND QUALITY OF SORGHUM IN IRRIGATED AGRO LANDSCAPES OF REPUBLIC OF DAGESTAN

[1]Mizenfer G. Muslimov*, [1]Narisat S. Taymazova, [1]Sirazhutdin A. Emirov, [1]Vera N. Dimitrova, [1]Anisat Yu. Gereykhanova, [1]Galina A. Arnautova, [2]Elena K. Omarova
[1]Sub-department of Botany, Genetics and Breeding,
M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agricultural University, Makhachkala, Russia
[2]Sub-department of Crop and Forage Production,

M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agricultural University, Makhachkala, Russia, mizenfer@mail.ru

Abstract. ***Aim.*** One of drought-resistant crops that can provide stable high yields is sorghum, which is salt-tolerant, heat-resistant and a flexible crop of versatile use (green forage, silage, hay, grass meal, grain forage). The research conducted in 2010-2013 included studies on the effectiveness of the methods and norms of sowing the sorghum, required quantities of mineral fertilizers to increase the crop yields and nutritional value of sorghum sown in the irrigated lowland areas of Dagestan. ***Methods.*** We conducted three field researches. In experiments with grain sorghum (the middle ripening group Zernogradskiy 88) we studied drill and broad-cast methods of sowing, seeding rate, the calculated doses of mineral fertilizers on programmable levels of crop yields: 6 t/ha ($N_{160}P_{112}K_{70}$), 7 t/ha - ($N_{190}P_{128}K_{80}$) and 8 t/ha - ($N_{220}P_{144}K_{90}$). Seeding rate was 300, 350 and 400 thousand viable seeds per 1 ha; broad-cast was chosen as a sowing method.A field experiment with sweet sorghum included promising hybrid crop Debut, fertilizers $N_{140}P_{80}K_{70}$, $N_{190}P_{110}K_{95}$ and $N_{240}P_{140}K_{120}$ - to obtain 60, 70 and 80 t/ha of green mass for two mowings, respectively. ***Results.*** The use of fertilizers based on a given level of productivity at optimum plant population can significantly improve the nutritional regime of the soil during the growing season of the sweet sorghum and create optimal conditions for nitrogen, phosphorus and potassium security for the crops and thus obtain the planned crop yield. ***Conclusion.*** The fodder quality of sweet sorghum varies depending on the nutrient status of the soil and mowing time.

Keywords: grain sorghum, sweet sorghum, variety, hybrid, seeding rate, dose of mineral fertilizers, planned yield, nutritional value of forage, nutrient status of the soil.

For citation: Muslimov M.G., Taymazova N.S., Emirov S.A., Dimitrova V.N., Gereykhanova A.Yu., Arnautova G.A., Omarova E.K. Yield and quality of sorghum in irrigated agro landscapes of Republic of Dagestan. *South of Russia: ecology, development.* 2016, vol. 11, no. 3, pp. 174-180. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-174-180

ВВЕДЕНИЕ

Технологии в современных условиях должны основываться на максимальном учёте биологических особенностей культуры, сорта, экономических, почвенно-климатических особенностей данного региона, т.е. они должны быть адаптивными [1, 2].

Наряду с учётом условий выращивания современные технологии должны преследовать важную цель – производство биологически чистой продукции - продукции естественного химического состава, свойственного данному виду растений.

При росте масштабов загрязнения окружающей среды – почвы, воздуха и грунтовых вод – производство биологически чистой продукции, безвредной для человека и животных, становится все более сложной проблемой.

Большая часть факторов, определяющих рост и развитие растений, урожай и его качество, в полевых условиях не подлежит регулированию. Это ограничивает возможность управления формированием величины и качества урожая.

Однако некоторые очень важные факторы, такие, как реакция почвенного раствора, обеспеченность макро- и микроэлементами, влажность пахотного слоя почвы, можно регулировать в широких масштабах. Следовательно, задача состоит в том, чтобы с помощью регулируемых факторов снизить отрицательное влияние нерегулируемых и частично регулируемых [3].

Ценность сорго обусловлена высокой урожайностью, универсальностью использования, способностью успешно адаптироваться к высокой температуре, продолжительной засухе и произрастать на малопригодных землях [4, 5]. По химическому составу и питательной ценности сорговое зерно не уступает кукурузному, содержит до 14 % протеина и 3,5-5,0% жира. Оно является одной из культур, оказывающих эффективное фитомелиорирующее воздействие при расслоении солонцовых почв [6].

Сорго для построения одной единицы сухого вещества расходует влаги меньше, чем другие злаковые культуры. Однако сорго отзывчиво на поливы и при орошении дает большую прибавку урожая. Улучшение питания растений при внесении удобрений оптимизирует потребление воды в посевах сорго [7, 8].

В орошаемых агроландшафтах Республики Дагестан сорго, обладая высоким потенциалом урожайности, необоснованно занимает незначительную долю в структуре

посевных площадей. Основная причина такого положения связана с несовершенностью элементов адаптивной технологии возделывания, а также отсутствием достаточного количества семян высокоурожайных сортов и гибридов. Большая проблема - защита посевов сорго от сорных растений [9, 10].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На опытном поле учхоза Дагестанского ГАУ изучались некоторые технологические приемы и факторы, влияющие на жизнедеятельность сорго. Почва опытного участка каштановая. Содержание подвижных форм азота – низкое, фосфора – среднее, а калия – повышенное. Перед посевом для уничтожения сорняков почва была обработана гербицидом. Посев проведен в третьей декаде мая при устойчивом прогревании почвы на глубине 0,1м до 14-16^{0}С.

С целью совершенствования технологий возделывания зернового и сахарного сорго с 2010 по 2013гг. были осуществлены исследования в трех полевых опытах. В опытах с зерновым сорго (сорт средней группы созревания Зерноградский 88) исследовали обычный рядовой и широкорядный способы посева, нормы высева, а также расчетные дозы минеральных удобрений на программируемые уровни урожайности: 6 т/га- ($N_{160}P_{112}K_{70}$), 7 т/га - ($N_{190}P_{128}K_{80}$) и 8 т/га – ($N_{220}P_{144}K_{90}$). Нормы высева 300,350 и 400 тыс. всхожих семян на 1 га, способ посева – широкорядный.

Полевой опыт с сахарным сорго выполняли с перспективным гибридом Дебют, минеральными удобрениями $N_{140}P_{80}K_{70}$, $N_{190}P_{110}K_{95}$ и $N_{240}P_{140}K_{120}$ – для получения за два укоса соответственно 60,70 и 80 т/га зеленой массы. Подкормка азотными удобрениями после первого укоса в такой последовательности: N_{50}, N_{70} и N_{90}. Способ посева – обычный рядовой.

Режим орошения зернового сорго дифференцирован по периодам вегетации 70-80-70% НВ. До фазы выметывания 70% НВ в слое почвы 0,4м, в остальной период вегетации – в слое 0-0,7 м (80% НВ от выметывания до начала фазы формирования зерна и далее – 70% НВ).

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено, что наиболее эффективно для формирования высокой урожайности зернового и сахарного сорго внесение расчетных норм минеральных удобрений. Эти нормы зависят от агрохимического состава почвы, биологических особенностей культуры, сорта и уровня планируемого урожая [1].

Лучшие результаты по зерновому сорго получены при норме высева 350 тыс. всхожих семян на 1 га и внесении в почву N_{190} P_{128} и N_{220} P_{144}. Эти нормы удобрений обеспечили получение в среднем 6,10 и 7,34 т/га зерна соответственно (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность зерна сорго сорта Зерноградский 88 в зависимости от нормы высева и уровня минерального питания, т/га (2010-2013 гг.)

Table 1

Yields of grain sorghum of Zernogradskiy 88 variety depending on seeding rates and the level of mineral nutrition, t / ha (2010-2013)

Норма высева семян, тыс./га Seeding rate, thous. / ha	**Норма минеральных удобрений (кг д.в./га) на планируемую урожайность** The optimal rate of fertilizer (kg a.i. / ha) for the planned yield			
	Без удобрения (контроль) Without fertilizer (control)	**На 6 т/га ($N_{160}P_{112}K_{70}$)** For 6 t/ha ($N_{160}P_{112}K_{70}$)	**На 7 т/га ($N_{190}P_{128}K_{80}$)** For 7 t/ha ($N_{190}P_{128}K_{80}$)	**На 8 т/га ($N_{220}P_{144}K_{90}$)** For 8 t/ha ($N_{220}P_{144}K_{90}$)
300	4,03	5,58	6,03	7,18
350	3,90	5,57	6,10	7,34
400	3,65	5,36	5,84	7,17

Примечание: д.в./га – действующее вещество на гектар
Note: a.i. / ha - the active ingredient per hectare

С наибольшей точностью программа формирования зерновой продуктивности сорго была реализована при внесении удобрений под запланированную урожайность 6 т/га, и норме высева 350 тыс. всхожих семян на 1 га.

Установлено, что внесение расчетных доз минеральных удобрений позволило с положительным отклонением при осуществлении двух укосов получить урожаи, близкие к запланированным (60 и 70 т/га зеленой массы). Формирование урожайности 80 т/га в среднем за 4 года исследований недовыполнено на 2,5%. Наиболее полно программа максимальной продуктивности реализована при внесении N_{140} P_{80} для получения 60 т/га зеленой массы (табл. 2).

Наиболее целесообразной нормой минеральных удобрений под сахарное сорго при орошении следует считать от N_{220} P_{175} до N_{287} $P_{235,}$ обеспечивающих получение в среднем за 3 года урожая соответственно 57,9 и 78,2 зелёной и 13,6 и 18,5 т/га сухой массы.

Таблица 2

Урожайность зелёной массы сахарного сорго гибрида Дебют от уровня минерального питания, т/га (2010-2013 гг.)

Table 2

Yield of green mass of Debut hybrid sweet sorghum depending on mineral nutrition level, t / ha (2010-2013)

Укос Mowing	**Норма минеральных удобрений (кг д.в./га) на планируемую урожайность** The optimal rate of fertilizer (kg a.i. / ha) for the planned yield			
	Без удобрения (контроль) Without fertilizer (control)	**На 60 т/га ($N_{140}P_{80}K_{70}$)** For 60 t/ha ($N_{140}P_{80}K_{70}$)	**На 70 т/га ($N_{190}P_{110}K_{95}$)** For 70 t/ha ($N_{190}P_{110}K_{95}$)	**На 80 т/га ($N_{240}P_{140}K_{120}$)** For 80 t/ha ($N_{240}P_{140}K_{120}$)
Первый укос First mowing	36,9	58,1	64,9	71,9
Второй укос After crop	13,5	25,4	31,5	35,4
Всего за два укоса Total of two mowings	50,4	83,5	96,4	107,3

Характерно, что такая реакция сахарного сорго на внесение минеральных удобрений наблюдалось с небольшими отклонениями во все годы исследований, что свидетельствует о хорошей отзывчивости его на улучшение минерального питания.

Анализ структуры урожая показал, что более высокая продуктивность зелёной и воздушно-сухой массы сахарного сорго на посевах при этом обусловлена, прежде всего оптимальным количеством их на единице площади, лучшей высотой и массой одного растения, большей площадью листовой поверхности, лучшей фотосинтетической деятельностью растений и другими показателями.

Для сахарного сорго как кормового растения, важно не только получить высокий урожай зеленой или сухой массы, но и чтобы он был с хорошими кормовыми достоинствами.

В наших опытах при внесении азота и фосфора из расчёта выноса растениями на заданный урожай заметных различий в химическом составе сахарного сорго не обнаружено.

Содержание протеина в абсолютно-сухой массе составляло от 9,47% при урожайности 38,7 до 9,75% при 80 т/га зелёной массы. Не было особых различий и по содержанию в сухой массе жира, золы и, особенно, клетчатки (табл. 3).

Динамика питательных веществ в почве при применении удобрений

В получении высокого урожая сахарного сорго немаловажное значение имеет обеспечение растений в течение вегетации подвижными формами питательных веществ.

Таблица 3

Влияние расчётных норм минеральных удобрений на качество зерна сорго (среднее за 2010-2013гг.)

Table 3

Effect of calculated norms of mineral fertilizers on the quality of sorghum grain (average for 2010-2013)

Планируемая урожайность, т/га Planned yield, t / ha	**Сбор с 1 га, т/га /** Harvest from 1 ha, t / ha				
	Сырой протеин Crude protein	**Сырой жир** Crude fat	**Сырая клетчатка** Crude fiber	**БЭВ** Nitrogen-free extractive substances	**Корм. ед.** Forage unit
Контроль / Control	10,4	3,8	2,6	71,8	5,2
6	12,2	3,5	2,4	70,1	7,0
7	11,8	3,4	2,8	70,2	7,5
8	12,8	3,8	2,8	69,0	7,9

В наиболее полной мере это достигается при внесении азота, фосфора и калия в расчётных нормах на запланированный уровень урожайности, исходя из выноса элементов питания посевом.

Очень важно, чтобы подвижные формы питательных веществ в полной мере были доступны растениями в наиболее критические периоды роста и развития, каковыми у сорго являются: период от 3-4 до выхода в трубку и, особенно, от выхода в трубку до вымётывания.

Поэтому внесение минеральных удобрений в наших опытах проводилось из расчёта создания более благоприятных условий для усвоения питательности веществ растениями сахарного сорго в течение вегетации. Отбор образцов почвы проводился по фазам роста и развития сахарного сорго на глубину 0 - 30 см.

Наблюдения за динамикой подвижных форм питательных веществ, в частности нитратного азота показали, что за счёт внесения удобрений наиболее высокое его содержание в почве фиксировали в фазу выхода в трубку, что способствовало интенсивному росту растений (табл. 4).

В указанной фазе, в варианте планируемой урожайности в 40 т/га зелёной массы и внесении в почву N_{143} P_{115} содержалось нитратного азота с 0-20 и 20-40 см слое почвы 1,77 и 1,12 мг/100г почвы.

Ещё выше оно было при уровнях урожайности 60 и 80 т/га зелёной массы и составляло при внесении в почву N_{220} P_{175} соответственно по слоям 2,06 и 1,21 мг и при N_{287} P_{235} - 2,64 и 1,45 мг/г почвы.

Однако к концу вегетации содержание нитратного азота в почве под сахарным сорго во всех вариантах планируемой урожайности и норм внесения минеральных удобрений снижается до минимальной величины, несколько превышая содержание его в начале опыта.

Что касается динамики фосфора в почве под сахарным сорго, то приведенные в таблице 4 данные свидетельствуют о том, что количество подвижного фосфора под сахарным сорго наиболее высоким было перед посевом, то есть после внесения удобрений, оставаясь на довольно оптимальном уровне до фазы выхода растений в трубку.

Далее, в связи с интенсивным ростом растений, как отмечалось выше, в промежутке между фазами выхода сорго в трубку – выметывание потребление фосфора, как и азота, резко возрастает и к уборке к фазе молочно-восковой спелости содержание его в почве достигает минимума.

Таблица 4

Динамика нитратного азота (N), подвижного фосфора (P) и обменного калия (K_2O) в почве под сахарным сорго при разных уровнях минерального питания

Table 4

Dynamics of nitrate nitrogen (N), available phosphorus (P) and exchangeable potassium (K 2O) in the soil under sugar sorghum with different levels of mineral nutrition

Планируемая урожайность, т/га Planned yield, t / ha	**Расчетные нормы минеральных удобрений, кг/га** The estimated rate of fertilizers, kg / ha	**Глубина отбора проб почвы, см** Depth of soil samples selection, cm	**Содержание, мг/ 100г почвы** / Content, mg / 100 g of soil								
			Перед посевом Before sowing			**В фазе выхода в трубку** At booting stage			**После уборки** After harvesting		
			N	P_2O_5	K_2O	**N**	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
40	$N_{143}P_{115}$	0-20	0,63	1,96	48	1,77	2,10	41	0,72	0,86	36
		20-40	0,40	1,73	40	1,12	1,48	34	0,47	0,63	31
60	$N_{220}P_{175}$	0-20	0,66	2,27	47	2,06	2,21	43	0,88	1,01	37
		20-40	0,44	1,94	42	1,21	1,80	38	0,72	0,76	34
80	$N_{287}P_{235}$	0-20	0,67	2,47	49	2,64	2,36	45	1,07	1,12	39
		20-40	0,41	2,10	46	1,45	1,90	39	0,61	0,78	36

Переход к изложению потребления сахарным сорго калия отмечаем, что в связи с высоким содержанием обменной формы его в местных светло-каштановых почвах, обеспеченность им во все периоды вегетации оставалась довольно высокой, в связи с чем, и не вносились в опыте калийные удобрения. Причем, довольно высокое содержание его наблюдалось по всей 40 см глубине почвы.

Таким образом, приведенные данные показывают, что применение минеральных удобрений из расчета на заданный уровень урожайности при оптимальной густоте стояния растений позволяет значительно улучшить пищевой режим почвы в период вегетации сахарного сорго, создать оптимальные условия обеспеченности растений азотом, фосфором и калием и тем самым получить планируемую урожайность культуры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В орошаемых агроландшафтах Республики Дагестан засухоустойчивая культура сорго представляет большой интерес и может обеспечить стабильные урожаи зерна и зеленой массы. Установлено, что кормовые достоинства зерновой части растений зависят в основном от дозы внесения удобрений, а нормы высева семян не оказывают существенного влияния на качество зерна. Кормовые достоинства зеленой массы сахарного сорго варьируют в зависимости от пищевого режима почвы, а также времени скашивания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Джамбулатов З.М., Муслимов М.Г., Гамзатов И.М. Сорго: ресурсосбережение и экономика. Махачкала, 2011. 31 с.
2. Муслимов М.Г. Оценка продуктивности некоторых перспективных сортов и гибридов сахарного сорго в равнинной зоне Дагестана // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию профессора Д.С. Омарова «Роль селекции в повышении эффективности аграрного производства», Махачкала, 14-15 октября, 2014. С.150-153.
3. Бондаренко В.П. Влияние минеральных удобрений и густоты стояния растений на продуктивность сорго // Бюллетень ВНИИ кукурузы. 1982, N6. С.59-61.
4. Масандилов Э.С. Два урожая в год. Махачкала, 1978. 56 с.
5. Нафталиев Ш.П. Сахарное сорго на корм скоту // Кукуруза. 1975, N8. С.15-16.
6. Исаков Я.И. Сорго. М.: Россельхозиздат, 1975. 184 с.
7. Муслимов М.Г. Сорговые культуры в Дагестане. Махачкала, 2004. 132 с.
8. Муслимов М.Г. Сорго–культура больших возможностей // Зерновое хозяйство России. 2011. N1. С. 51-53.
9. Джамбулатов З.М., Муслимов М.Г., Гамзатов И.М. Сорго: технология возделывания и основные пути использования. Махачкала, 2010. 43 с.

REFERENCES

1. Dzhambulatov Z.M., Muslimov M.G., Gamzatov I.M. *Sorgo: resursosberezhenie i ekonomika* [Sorghum: Resource and Economics]. Makhachkala, 2011. 31 p.
2. Muslimov M.G. Otsenka produktivnosti nekotorykh perspektivnykh sortov i gibridov sakharnogo sorgo v ravninnoi zone Dagestana [Evaluation of productivity of some promising varieties and hybrids of sweet sorghum in a flat zone of Dagestan]. *Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 90-letiyu professora D.S. Omarova «Rol' selektsii v povyshenii effektivnosti agrarnogo proizvodstva», Makhachkala, 14-15 oktyabrya, 2014* [Materials of All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 90th anniversary of Professor DS Omarova "The role of selection to improve the efficiency of agricultural production", Makhachkala, October 14-15, 2014]. Makhachkala, 2014, pp. 150-153.
3. Bondarenko V.P. Influence of mineral fertilizers and plant density on the productivity of sorghum. Byulleten' VNII kukuruzy [Bulletin of the All-Russian Scientific Research Institute of corn]. 1982, no. 6. pp. 59-61.
4. Masandilov E.S. *Dva urozhaya v god* [The two crops a year]. Makhachkala, 1978. 56 p.
5. Naftaliev Sh.P. Sweet sorghum as cattle feed. Kukuruza [Corn]. 1975, no. 8. pp.15-16.
6. Isakov Ya.I. *Sorgo* [Sorghum]. Moscow, Rossel'khozizdat Publ., 1975, 184 p.
7. Muslimov M.G. *Sorgovye kul'tury v Dagestane* [Sorghum culture in Dagestan]. Makhachkala, 2004. 132 p.
8. Muslimov M.G. Sorghum - a culture of great opportunities. Zernovoe khozyaistvo Rossii [Cereal farm in Russia]. 2011. no. 1. pp. 51-53.
9. Dzhambulatov Z.M., Muslimov M.G., Gamzatov I.M. *Sorgo: tekhnologiya vozdelyvaniya i osnovnye puti ispol'zovaniya* [Sorghum: cultivation technology and the basic ways of using]. Makhachkala, 2010. 43 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Мизенфер Г. Муслимов* - д.с.н., профессор, заведующий кафедрой ботаники, генетики и селекции Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова, тел. 89286807035, ул. М. Гаджиева, 180, Махачкала, 367032 Россия,
e-mail: mizenfer@mail.ru

Нарисат С. Таймазова – к.с.н., доцент кафедры ботаники, генетики и селекции Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова, Махачкала, Россия.

Сиражутдин А. Эмиров – к.б.н., доцент кафедры ботаники, генетики и селекции Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова, Махачкала, Россия.

Вера Н. Димитрова – к.б.н., доцент кафедры ботаники, генетики и селекции Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова, Махачкала, Россия

Анисат Ю. Герейханова – к.б.н., доцент кафедры ботаники, генетики и селекции Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова, Махачкала, Россия.

Галина И. Арнаутова – к.б.н, доцент кафедры ботаники, генетики и селекции Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова, Махачкала, Россия.

Елена К. Омарова – к.с.н., ст. преподаватель кафедры растениеводства и кормопроизводства Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова, Махачкала, Россия.

Критерии авторства

Все авторы в равной степени участвовали в написании работы, в сборе, анализе и интерпретации материала и несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 11.04.2016
Принята в печать 17.04.2016

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Mizenfer G. Muslimov* - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, head of the Sub-department of Botany, Genetics and Breeding, M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agricultural University, 180 M. Gadzhieva street, Makhachkala, 367032 Russia. Tel.: 89286807035, e-mail: mizenfer@mail.ru

Narisat S. Taymazova - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Sub-department of Botany, Genetics and Breeding, M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agricultural University, Makhachkala, Russia.

Sirazhutdin A. Emirov - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Sub-department of Botany, Genetics and Breeding, M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agricultural University, Makhachkala, Russia.

Vera N. Dimitrova - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Sub-department of Botany, Genetics and Breeding, M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agricultural University, Makhachkala, Russia.

Anisat Yu. Gereihkanova - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Sub-department of Botany, Genetics and Breeding, M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agricultural University, Makhachkala, Russia.

Galina I. Arnautova - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Sub-department of Botany, Genetics and Breeding, M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agricultural University, Makhachkala, Russia.

Elena K. Omarova - Candidate of Agricultural Sciences, Senior lecturer at the Sub-department crop and forage production, M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agricultural University, Makhachkala, Russia.

Contribution

All authors participated equally in the writing of the work, in the collection, analysis and interpretation of materials and are responsible for avoiding the plagiarism.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 11.04.2016
Accepted for publication 17.04.2016

Сельскохозяйственная экология / Agricultural ecology
Оригинальная статья / Original article
УДК 332:142.4:504.062
DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-181-192

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕВЕРО-КАВКАЗСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

[1]Магомед Р. Мусаев, [2]Дмитрий А. Шаповалов, [3]Вера А. Широкова, [4]Павел В. Клюшин*, [3]Алла О. Хуторова, [4]Светлана В. Савинова
[1]кафедра кадастров и ландшафтной архитектуры, Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова, Махачкала, Россия
[2]кафедра землепользования и кадастров, Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия
[3]кафедра почвоведения, экологии и природопользования, Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия
[4]кафедра экономики недвижимости, Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия, klyushinpv@gmail.com

Резюме. ***Цель***. Оценка экологических проблем на территории Северо-Кавказского федерального округа Российской Федерации (СКФО РФ). ***Методы.*** Анализ литературных источников и собственных исследований при высокой антропогенной нагрузке на сельскохозяйственные земли на основе разработки более строгих критериев оценки уже деградированных территорий. ***Результаты.*** В Ставропольском крае самое катастрофическое состояние отмечается на территории Андроповского района: из восьми оценок – пять имеют самую высокую (пятую катастрофическую) степень деградации, две – первую (низкую) и одну – вторую (среднюю). На территории Кабардино-Балкарской Республики самая высшая степень деградации земель сельскохозяйственного назначения присвоена каменистости, где катастрофический балл составил 9,76 единиц. Для работников агропромышленного комплекса степных равнинных районов первоочередной задачей является борьба с дефляцией, потому что здесь также высокий балл деградации – 6,67 (выше катастрофического). ***Заключение.*** Установлено, что в Северо-Кавказском федеральном округе система рационального использования земель должна носить природоохранный, ресурсосберегающий характер и предусматривать сохранение почв, ограничение воздействий на растительный и животный мир, геологические породы и другие компоненты окружающей среды.

Ключевые слова: экологические проблемы, мониторинг, землепользование, деградационные процессы, исследования, рекомендации, Северо-Кавказский федеральный округ, Россия.

Формат цитирования: Мусаев М.Р., Шаповалов Д.А., Широкова В.А., Клюшин П.В., Хуторова А.О., Савинова С.В. Экологические проблемы сельскохозяйственного землепользования в Северо-Кавказском федеральном округе // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N3. С.181-192. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-181-192

ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF AGRICULTURAL LAND MANAGEMENT IN THE NORTH CAUCASIAN FEDERAL DISTRICT

[1]Magomed R. Musayev, [2]Dmitriy A. Shapovalov, [3]Vera A. Shirokova, [4]Pavel V. Klyushin*, [3]Alla O. Khutorova, [4]Svetlana V. Savinova
[1]Sub-department of inventories and landscape architecture, M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agricultural University, Makhachkala, Russia
[2]Sub-department of Land Use and inventories, the State University of Land Management, Moscow, Russia
[3]Sub-department of Soil Science, Ecology and Nature, the State University of Land Management, Moscow, Russia
[4]Sub-department of Real Estate Economics, the State University of Land Management, Moscow, Russia, klyushinpv@gmail.com

Abstract. ***Aim.*** The aim is to assess the environmental problems in the North Caucasus Federal District of the Russian Federation. ***Methods***. An analysis of the literature and own research at a high anthropogenic pressure on agricultural land through the development of more stringent criteria for assessing the already degraded areas. ***Results***. In the Stavropol region, Andropov district is in the most catastrophic state: of eight ratings five have the highest (fifth catastrophic degree) degree of degradation; two the first (low) and one rating has the second (middle). On the territory of Kabardino-Balkarian Republic, the highest degree of degradation of agricultural land is assigned to rocky ground, where it has a catastrophic rate of 9.76 points. For agricultural workers on steppe plains, the priority is to fight against deflation, as there is also a high degradation level - 6.67 (above catastrophic). ***Conclusion***. It was established that in the North Caucasus Federal District the system of rational use of land should be of environmental and resource-conserving nature and provide for the preservation of the soil, limiting the impact on flora and fauna, geological formations, and other components of the environment.
Keywords: environmental issues, monitoring, land use, degradation processes, studies, recommendations, North Caucasian Federal District, Russia.

For citation: Musayev M.R., Shapovalov D.A., Shirokova V.A., Klyushin P.V., Khutorova A.O., Savinova S.V. Environmental problems of agricultural land management in the North Caucasian Federal District. *South of Russia: ecology, development.* 2016, vol. 11, no. 3, pp. 181-192. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-181-192

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время зоны экологического неблагополучия охватывают около 15% территории России, где сосредоточены основные производственные мощности и наиболее продуктивные сельскохозяйственные земли, и самое главное, здесь проживает более 60% населения. Хотя в середине 1990-х гг. наступила кратковременная стабилизация состояния окружающей среды (в связи со спадом промышленного и сельскохозяйственного производства), её качество не улучшилось. После 2000 года с ростом производства в условиях ослабления государственной природоохранной системы объём негативных воздействий на окружающую среду превысил уровень 1987 года. В настоящее время экологическая ситуация оказывается одной из главных причин ухудшения здоровья населения и снижения средней продолжительности жизни и роста смертности [1-7].

Северо-Кавказский федеральный округ — федеральный округ Российской Федерации, выделен из состава Южного федерального округа указом президента России Д. А. Медведева от 19 января 2010 года. Расположен на юге европейской части России, в центральной и восточной части Северного Кавказа. Площадь Северо-Кавказского федерального округа составляет 170,7 тыс. км^2. В его состав входят Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Северная Осетия - Алания, Чеченская Республика, Ставропольский край (рис. 1).

Административным центром Северо-Кавказского федерального округа является город Пятигорск. Численность населения СКФО по состоянию на 1 января 2016 г. составила 9717500 человек, с самым плотным населением (54 человека на км^2). Занимая около 1% территории России, он сосредоточивает 6,5% её населения. Это наиболее сельская территория, доля городского населения составляет всего 49%. Особенности климата Северо-Кавказского федерального округа определяются его географическим положением, близостью Черного Азовского и Каспийского морей, сложностью и разнообразием рельефа [6-8].

ЦЕЛЬ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель. На основе мониторинга и оценки, происходящих деградационных процессов, а также результатов своих исследований на землях сельскохозяйственного назначения в Северо-Кавказском федеральном округе РФ, разработать рекомендации по ведению хозяйственной деятельности в условиях интенсивных деградационных процессов.

Рис. 1. **Территория Северо-Кавказского федерального округа**
Fig. 1. **The territory of the North Caucasian Federal District**

Методы исследования. На основе анализа литературных источников и собственных исследований при высокой антропогенной нагрузке на земли сельскохозяйственного назначения и, в первую очередь на сельскохозяйственные угодья выявлены причины, от которых приведшие к такому состоянию. В настоящее время мониторинг земель сельскохозяйственного назначения, как и в других регионах России, проводится устаревшими методиками, которые не учитывают уже прошедшие деградационные процессы, а также и то, что происходит в настоящее время, да и ежегодные локальные обследования по субъектам федерации не превышают 5-7% от всей территории края. С учетом этого в своей работе проанализировали уже имеющиеся данные и разработали более строгие критерии оценки уже деградированных территорий. Основной объем информации, используемый в нашем исследовании, хранился, обрабатывался и анализировался в ГИС MapInfo, так как данный продукт представляет достаточно широкие возможности для работы с базами данных, созданных как в самой программе, так и в таких программных продуктах как Microsoft Excel, Microsoft Access и других [5, 9, 10].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Данный округ имеет все необходимые компоненты для высокопродуктивного функционирования агропромышленного комплекса. При этом вместе с наличием необходимых средств производства СКФО имеет низкий дотационным с низким жизненным уровнем населения и высоким уровнем безработицы уровень урбанизации с долей сельских жителей от 50 до 65%. В связи с этим было принято Постановление Правительства Российской Федерации о развитии юга России.

Климатические условия и исторически сложившийся высокий уровень развития агропромышленного комплекса (в первую очередь скотоводства, овцеводства, виноградар-

ства, плодоводства, овощеводства, а также пищевой промышленности) делают сельскохозяйственный сектор экономики одним из ключевых для развития Северо-Кавказского федерального округа. Вместе с тем для региона, как и для всей территории страны, характерен ряд системных проблем, препятствующих ускоренному развитию сельского хозяйства. В регионе наблюдается резкое нарастание темпов деградации земель и процессов опустынивания. Так, в настоящее время только в пределах равнинного Дагестана опустыниванием охвачено более 2,5 млн. га сельскохозяйственных и лесных угодий, а в северной части Дагестана около 40% земель подвержены сильному и 8% очень сильному опустыниванию, 70 тыс. га превращены в открытые пески (табл. 1).

Агропромышленный комплекс Северо-Кавказского федерального округа вносит весомый вклад в продовольственную безопасность всей страны – 50% собираемого в Российской Федерации урожая винограда, более 10% зерна, плодов, ягод и овощей, а так же более 7% сахарной свеклы. В хозяйствах Северо-Кавказского федерального округа содержится 10,6% поголовья крупного рогатого скота и 38,2% поголовья овец и коз, содержащихся в хозяйствах Российской Федерации. На долю СКФО приходится 7,4% молока и 43,8% шерсти, производимых в Российской Федерации. В округе также развивается свиноводство, птицеводство и пчеловодство.

Общая площадь земель сельскохозяйственного назначения Северо-Кавказского федерального округа составляет 113,5 тыс. км^2, из которых 53,9 тыс. км^2 приходится на пашню. В большей степени это касается Ставропольского края и Республики Дагестан. СКФО входит в число приоритетных регионов в РФ по возможностям развития агропромышленного комплекса, в т.ч. субтропического хозяйства.

Таблица 1

Площади земель сельскохозяйственного назначения региона, подверженные деградационным процессам (на 01.01.2013 г., тыс. га)

Table 1

The area of agricultural land in the region suffering from degradation processes (by 01.01.2013, thous. ha)

Субъекты Федерации Territorial entities of the Russian Federation	**Общая площадь земель сельхоз назначения** The total area of agricultural land	**Деградационные процессы** / Degradation processes							
		Эрозия Erosion	**Дефляция** Deflation	**Засоление** Salinity	**Осолонцевание** Alkalinity	**Переувлажнение** Overhumidification	**Подтопление** Flooding	**Заболачивание** Waterlogging	**Закаменность** Stony Land
Республика Дагестан Republic of Dagestan	4346,1	3650,0	1038,0	2364,0	63,4	497,8	135,0	33,6	825,4
Республика Ингушетия Republic of Ingushetia	149,6	65,5	30,0	27,0	8,0	48,0	4,5	7,4	26,3
Кабардино-Балкарская Республика Kabardino-Balkar Republic	711,0	290,0	139,9	58,2	0,3	170,0	10,0	68,8	173,2
Карачаево-Черкесская Республика Karachay-	817,6	99,3	209,6	16,0	14,0	17,0	8,5	21,3	172,1

Cherkess Republic									
Республика Северная Осетия-Алания Republic of North Ossetia - Alania	362,7	81,5	24,1	1,0	0,6	25,5	25,5	5,2	40,8
Чеченская Республика Chechen Republic	1026,6	452,0	205,9	187,7	59,9	300,0	36,4	17,0	181,6
Ставропольский край Stavropol region	6111,1	913,9	884,3	1367,2	748,4	250,0	1270,0	18,1	190,3
Северо-Кавказский федеральный округ North Caucasus Federal District	**13524,7**	**5552,2**	**2531,8**	**4021,1**	**894,6**	**1308,3**	**1489,9**	**171,4**	**1609,7**

СКФО обладает хорошей сырьевой базой в сельском хозяйстве. Наличие обширных пахотных угодий – это основной положительный фактор, и у региона есть неплохие шансы стать лидером в сельском хозяйстве России [3, 4, 8]. Наибольшие площади сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения находятся в Ставропольском крае (69,5%), Республике Дагестан (72,2%), Республике Ингушетия (93,0%), а в среднем по Северо-Кавказскому федеральному округу составляет 84,1% всей площади земель сельскохозяйственного назначения. Проблема повышения качества использования сельскохозяйственных земель – жизненно важный вопрос и для всех субъектов округа. При этом следует отметить, что наведение должного контроля в сфере земельных правоотношений и решение поставленных задач невозможно без взаимодействия заинтересованных федеральных территориальных органов с органами исполнительной власти регионов [1-4, 6, 7, 9, 10].

Более подробный анализ использования сельскохозяйственных угодий и решение проблем по их использованию в Северо-Кавказском федеральном округе мы приводим по Ставропольскому краю и Кабардино-Балкарской Республики, где проводились исследования. Так, результаты наших исследований проведенных в Ставропольском крае показали, что при степени распаханности сельскохозяйственных земель в 30-50 процентов наименьшая (коэффициент здесь равняется 1) антропогенная нагрузка отмечается в восточных районах края, таких как Левокумский и Нефтекумский. Если же в районах пашня занимает 50-70% от всей территории, то в этом случае коэффициент нагрузки на земли повышается до 2, а таких районов уже семь, в том числе Апанасенковский, Арзгирский и Андроповский. И хотя в Шпаковском, Кочубеевском, Предгорном и Курском районах показатели распаханности территории менее 50 процентов, мы относим их к этой группе в связи с высокой расчлененностью территории и очень сложным рельефом местности.

Такие районы, как Ипатовский, Туркменский, Изобильненский, Грачевский, Александровский и Минераловодский мы отнесли в среднюю группу с коэффициентом в три единицы и где распаханность находится в пределах 70-80 процентов. Очень сложная группа районов (Петровский и Степновский) с коэффициентом в четыре балла и в настоящее время площадь пашни не превышает 70 процентов, но это временное явление, потому что всегда она превы-

шает 80 процентов. Поэтому нами было рекомендовано не превышать такие площади пашни, иначе резко возрастут деградационные процессы на данных территориях (табл.2).

Таблица 2

Оценка остроты геоэкологической ситуации по распаханности сельскохозяйственных угодий в Ставропольском крае (на 01.01.2015 г.)

Table 2

Evaluation of the severity of geoecological problem according to the state of arable farmland in the Stavropol region (by 01.01.2015)

Административный район Administrative district	**Показатели /** Indicators		
	площадь с.-х. угодий района, га The area of agricultural land, ha	**Распаханность /** Plowing	
		%	**Балл** Rating
Александровский / Alexandrovsky	201432	54	2
Андроповский / Andropovsky	238777	49	1
Апанасенковский / Apanasenkovsky	358398	60	2
Арзгирский / Arzgirsky	338338	61	3
Благодарненский / Blagodarnensky	247081	81	5
Буденновский / Budennovsky	306008	78	4
Георгиевский / Georgievsky	191977	81	5
Грачевский / Grachevsky	179471	61	3
Изобильненский / Izobilnensky	193518	65	3
Ипатовский / Ipatovsky	403575	69	3
Кировский / Kirovsky	138605	81	5
Кочубеевский / Kochubeyevsky	236339	48	1
Красногвардейский / Krasnogvardeysky	223608	76	4
Курский / Kursky	369394	46	1
Левокумский / Levokumsky	468718	38	0
Минераловодский / Mineralovodsky	144309	65	3
Нефтекумский / Neftekumsky	379698	34	0
Новоалександровский / Novoaleksandrovsky	201499	82	5
Новоселицкий / Novoselitsky	172456	86	5
Петровский / Petrovsky	274102	69	3
Предгорный / Predgorny	204723	48	1
Советский / Sovietsky	208961	78	4
Степновский / Stepnovsky	188666	71	4
Труновский / Trunovsky	168576	77	4
Туркменский / Turkmensky	261196	69	3
Шпаковский / Shpakovsky	236257	47	1
Площадь районов по степени антропогенной нагрузки и деградации в % и баллах – 0 Area of regions by the degree of anthropogenic load and degradation in % and rating - 0	**848416**	**13,0**	**0**
Площадь районов по степени антропогенной нагрузки и деградации в % и баллах – 1 Area of regions by the degree of anthropogenic load and degradation in % and rating - 1	**1285490**	**19,7**	**1**
Площадь районов по степени антропогенной нагрузки и деградации в % и баллах – 2 Area of regions by the degree of anthropogenic load and degradation in % and rating - 2	**559830**	**8,6**	**2**
Площадь районов по степени антропогенной нагрузки	**1794509**	**27,4**	**3**

и деградации в % и баллах – 3 Area of regions by the degree of anthropogenic load and degradation in % and rating - 3			
Площадь районов по степени антропогенной нагрузки и деградации в % и баллах – 4 Area of regions by the degree of anthropogenic load and degradation in % and rating - 4	**1095819**	**16,8**	**4**
Площадь районов по степени антропогенной нагрузки и деградации в % и баллах – 5 Area of regions by the degree of anthropogenic load and degradation in % and rating - 5	**951618**	**14,5**	**5**
По Ставропольскому краю: Stavropol Territory:	**6535682**	**64,4**	**3,01**

Свыше 85 процентов пашни от общей территорий районов и коэффициентом 5 – пятая группа входят девять таких районов, как Красногвардейский, Новоалександровский, Труновский, Благодарненский, Новоселицкий, Буденновский, Советский, Георгиевский и Кировский, то есть можем говорить о том, что это самая большая группа, что отрицательно сказалось на общей оценке Ставропольского края. В настоящее время антропогенная нагрузка во всех районах Ставропольского края продолжает оставаться очень высокой и нами были внесены предложения о снижении доли пашни в крае на 10-20 процентов, чтобы сохранить обни из лучших почв России, и в первую очередь – черноземы.

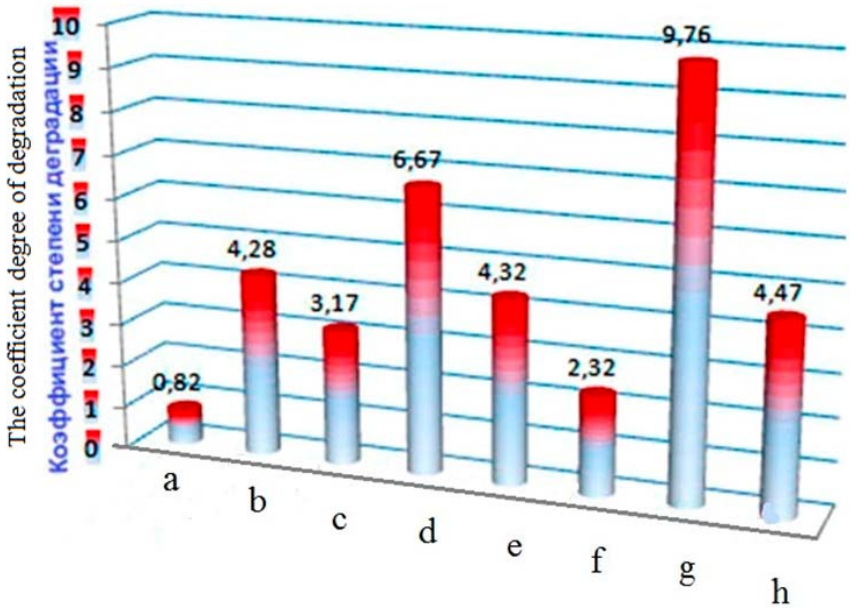
Оценивая место Ставропольского края в хозяйстве страны в целом, можно сказать что, оно в значительной степени определяется как особенностями географического положения, так и природными ресурсами и хозяйственным развитием. Кроме лечебно-рекреационных услуг и развитого производства и транзита газа, нефти, электроэнергии, перевозок грузов и пассажиров край является одним из крупнейших производителей и переработчиков продукции растениеводства и животноводства.

Климатические условия характеризуются достаточно высокой величиной солнечной радиации летом и зимой. В формировании климата края большую роль играет рельеф Ставропольского плато и близость Кавказских гор, почти непреодолимого барьера для воздушных масс с юга. Холодные массы, свободно приходящие с севера, могут надолго задерживаться в пределах края, что обуславливает возможность достижения зимнего температурного экстремума до минус 37^0С. Климат края очень разнообразен. Соседство с полупустынными степями Республик Калмыкии и Дагестана усиливает засушливость восточных и северо-восточных районов летом, когда экстремальные температурные значения могут достигать $+43^0$С. Годовая амплитуда колебания экстремальных температур воздуха достигает 80^0С.

В связи с нарушением естественного гидрологического режима, связанного с орошением земель и наступлением очередного цикла влажных лет, в зоне действия магистральных каналов произошел сдвиг почвообразовательных процессов в сторону мочаризации в замкнутых понижениях и местах повышенных уровней стояния грунтовых вод. Почвенные материалы показали рост площадей засоленных почв и увеличение комплексности. Растительный покров находится в крайней степени деградации, развита тропинчатость, структура почвенного покрова доведена до крайней степени распыления. Ливневые потоки и дефляция приводят к крайней степени деградации почвенного покрова. Скудные водные источники здесь еще более загрязняются и захламляются, чем в среднем по краю [9, 10].

Результаты наших исследований на территории Кабардино-Балкарской Республики показали, что самая высшая степень деградации земель сельскохозяйственного назначения присвоена каменистости. Так, он превышает катастрофический балл почти в два раза и составил 9,76 единиц, что предъявляет особые требования работников сельского хозяйства горных районов при выполнении сельскохозяйственных работ. Для работников агропромышленного комплекса степных равнинных районов первоочередной задачей является борьба с дефляцией, потому что здесь также высокий балл дегра-

дации – 6,67 (выше катастрофического) (рис. 2).



a – засоление / Salinity
b – переувлажнение / Overhumidification
c – подтопление и заболачивание / Flooding and waterlogging
d – эродировано дефляцией / Eroded by deflation
e – эродировано эрозией / Eroded by erosion
f – совместная водная и ветровая эрозия / Water and wind erosion
g – каменистость / Stoniness
h – средний по региону / The average for the region

Рис. 2. **Коэффициенты деградации районов и городских округов в среднем по Кабардино-Балкарской Республике (на 01.01.2015 г.)**

Fig. 2. **The average coefficients of degradation of urban areas and districts in the Kabardino-Balkarian Republic (by 01.01.2015)**

Все остальные деградационные процессы также имеют высокие коэффициенты – от 2,32 до 4,47 единиц, за исключением засоления – 0,82 (условно отсутствует). Два показателя превышают средний по республике, но их степень влияния так высока, что в среднем по региону он приближается к катастрофическому – 4,47.

Ранжирование районов и городских округов по суммарной степени деградационных процессов показал, что все они укладываются в в пределы от 1,71 балла до 4,00 баллов, за исключением Эльбрусского района, где коэффициент составил 7,00 баллов, в основном за счет каменистости почв. При этом необходимо отметить, что в Черекском районе балл приближается к среднему, в шести административных подразделениях от укладывается в пределы от среднего до высокого баллов, и в пяти – от высокого – до очень высокого

В трех горных районах республики первое место по антропогенной нагрузке составила каменистость. Для Терского и Урванского районов основной проблемой является засоление земель, для Прохладненского района – дефляция, а для Майского – эрозия. При этом показатели антропогенной нагрузки, выраженные в процентах, показали, что для городских округов – это плотность населения – от 58,52% (Прохладный) – до 76,81% (Нальчик). Остальные показатели здесь не превышают 13%. Для Черекского и Эльбрусского районов продуктивность сельскохозяйственных угодий зависит от каменистости на 48,7-59,0%.

Проанализировав все вышеизложенное, мы для разработки комплекса мероприятий с целью повышения эффективности сельскохозяйственного использования составили матрицу величин всех девяти антропогенных нагрузок по степени влияния – от самой высокой – к самой низкой для всех

районов и округов и для республики в целом. При этом такие факторы как плотность населения и распаханность территории исключены, потому что эти факторы не могут решаться – плотность населения постоянно растет, а пашня в республике – основной фактор сельскохозяйственного производства.

Больше всего (в трех степных районах и городском округе Прохладный) на первом месте оказались деградационные процессы от совместного проявления эрозии и дефляции, а на втором (в трех горных районах) – каменистость. Для других районов и городских округов на первом оказались такие показатели как, и эродированность дефляцией и эрозией, а также засоление. Если привести данные в целом по республике, то здесь на первое место выступает каменистость, на второе – дефляция, а третье место делят переувлажнение и эрозия. Для наглядности нами разработана картосхема первоочередных задач по районам и в целом для республики. Здесь мы видим, что разработка тех или иных мероприятий на картосхеме имеют компактное расположение. На северо-востоке республики преобладает дефляция, эрозия и засоление и эрозия. На севере и юго-востоке в районах преобладает совместное проявление эрозии и дефляции, а на юге в южных горных районах – каменистость [9, 10].

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

На основании проведенных исследований в отдельных субъектах Северо-Кавказского федерального округа необходимо отметить следующее, что около 40% территории Ставропольского края занимают некогда высоко плодородные черноземы, представленные четырьмя (из пяти в Российской Федерации) подтипами: обыкновенными, южными, типичными и выщелоченными, и 50% – каштановые: светло-каштановые, каштановые и темно-каштановые. На остальной части развиваются почвы: лугово-болотные, болотные, песчаные, супесчаные, засоленные, в том числе, солонцы и солончаки, и их комплексы с основными подтипами. Интенсивное освоение территории края, связанное с усилением антропогенных нагрузок на окружающую природную среду, вызвало развитие негативных изменений в агроэкосистемах региона. Об этом свидетельствуют результаты почвенных и геоботанических обследований, систематически проводимых в крае на протяжении последних 60 лет. Значительная степень освоенности (распаханности) территории в сочетании с природными факторами привели к деградации почвенного и растительного покрова на большой площади.

Уничтожение естественного растительного покрова на значительной части земель края привело к обеднению флоры биогеоценозов, исчезновению ценных видов трав – «аборигенов», увеличению доли сорных и ядовитых растений. Особенно существенный урон нанесен восточной зоне края, где процессы опустынивания приобретают все более устойчивый и необратимый характер. Активное длительное освоение земель края, использование тяжелых машин и орудий для обработки пашни, часто с серьезными нарушениями агротехнических норм вызвало значительное ухудшение плодородия почвенного покрова, разрушение и распыление структуры, изменение физико-химических и биологических свойств почвы, снижение запасов гумуса и элементов питания растений.

В настоящее время площадь пашни в Ставропольском крае, отнесенная к эрозионно-опасной (подверженная водной эрозии) составила 1,9 млн. га или около 50% от общей площади пахотных земель края, а площадь дефляционно-опасной пашни – с развитием процессов ветровой эрозии – превысила 3,4 млн. га, что составляет 88% площади пашни.

В значительной степени смыты и подвержены водной эрозии также пастбищные угодья – 691,6 тыс. га, это 43% от общей площади пастбищ, а 1055,5 тыс. га из них или 67% относятся к дефляционно-опасным. На значительных площадях развивается овражная эрозия.

Для улучшения экологической обстановки в регионе нами были составлены матрицы интенсивности деградационных процессов величин всех изучаемых процессов для Ставропольского края и Кабардино-Балкарской Республики. Так, в Ставропольском крае на первом месте оказались деградационные процессы от совместного проявления эрозии и дефляции (шесть районов), а

на втором отмечены площади под солончаками и солонцовыми комплексами (пять районов). В четырех районах с третьим местом антропогенной нагрузки отмечена высокая плотность населения и каменистость. Для многих районов Ставропольского края на первом месте отмечаются такие экологические проблемы, как, высокая доля пашни или мелиорированных земель, а также заболачивание и эродированные участки земель с пашней, сенокосами и пастбищами, а это говорит о том, что все изучаемые негативные процессы значительно ухудшают экологическую обстановку в Ставропольском крае и, в первую очередь, на сельскохозяйственных угодьях.

Результаты исследований в Кабардино-Балкарской Республике в трех степных районах и городском округе Прохладный на первом месте оказались деградационные процессы от совместного проявления эрозии и дефляции, а на втором (в трех горных районах) – каменистость. Для других районов и городских округов на первом оказались такие показатели как, эродированность дефляцией и эрозией, а также засоление. Если привести данные в целом по республике, то здесь на первое место выступает каменистость, на второе – дефляция, а третье место делят переувлажнение и эрозия.

А в целом для Северо-Кавказского федерального округа, кроме устранения перечисленных антропогенных нагрузок и деградационных процессов необходимо ликвидировать такие общие недостатки, как:

- технико-технологическое отставание сельского хозяйства региона из-за недостаточного уровня доходов сельскохозяйственных товаропроизводителей для осуществления модернизации и перехода к инновационному развитию;
- ограниченный доступ сельскохозяйственных товаропроизводителей к рынку в условиях несовершенства его инфраструктуры, возрастающей монополизации торговых сетей, слабого развития кооперации в сфере производства и реализации сельскохозяйственной продукции;
- медленные темпы социального развития сельских территорий, сокращение занятости сельских жителей при слабом развитии альтернативных видов деятельности, низкая общественная оценка сельскохозяйственного труда, недостаточное ресурсное обеспечение на всех уровнях финансирования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2013 г. N 1297. г. Москва "О федеральной целевой программе "Юг России (2014-2020 годы)"". Москва, 2013.
2. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения. М.: ФГБНУ "Росинформагротех", 2014. 176 с.
3. Социально-экономическое положение СКФО. Москва, 2012. 140 с.
4. Хузмиев И.К., Караев Ю.И. Устойчивое развитие горных территорий Северного Кавказа и способы преодоления экономических кризисов // Материалы Международной научно-практической конференции "Устойчивое развитие горных районов Северного Кавказа в условиях глобальных изменений: исследования и практика", Грозный: Издательство Чеченского госуниверситета, 2014. 420 с.
5. Сапожников П.М., Ковалёв Д.В., Носов С.И. Государственный информационный ресурс для целей оценки, земельного контроля и мониторинга земель сельскохозяйственного назначения // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2011. N9. С. 53-59.
6. Доклад о состоянии и использовании земель в Республике Дагестан на 01.01.2014 года. Махачкала, 2014. 154 с.
7. Глушко А.Я. Земельный фонд юга европейской части России под воздействием опасных природных процессов. Невинномысск: Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт, 2010. 476 с.
8. Медведева О.Е. Проблемы устойчивого землепользования в России. М.: ООО «Типография ЛЕВКО», Институт устойчивого развития, Центр экологической политики России, 2009. 104 с.
9. Братков В.В., Клюшин П.В., Заурбеков Ш.Ш., Марьин А.Н. Дистанционное зондирование территории Северного Кавказа // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2011. N4. С. 69-80.
10. Мусаев М.Р., Клюшин П.В., Савинова С.В., Аваев Р.Т. Рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения на территории Северо-Кавказского федерального округа и Республики Дагестан // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2015. N10. С. 23-31.

REFERENCES

1. *Postanovlenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 26 dekabrya 2013 g. no. 1297. g. Moskva "O federal'noi tselevoi programme "Yug Rossii (2014-2020 gody)""* [The Resolution Government to Russian Federation from December 26 2013 no. 1297. Moscow "About federal target program "South to Russia (2014-2020)""]. Moscow, 2013.
2. *Doklad o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya* [The Report about condition and use the lands of the agricultural purpose]. Moscow, Rosinformagroteh Publ., 2014. 176 p.
3. *Sotsial'no-ekonomicheskoe polozhenie SKFO* [Social-economic position North Caucasian Federal District]. Moscow, 2012. 140 p.
4. Khuzmiev I.K., Karaev Yu.I. *Ustoichivoe razvitie gornykh territorii Severnogo Kavkaza i sposoby preodoleniya ekonomicheskikh krizisov* [Sustainable development of mountain territories of the North Caucasus and ways to overcome the economic crisis]. *Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii "Ustoichivoe razvitie gornykh raionov Severnogo Kavkaza v usloviyakh global'nykh izmenenii: issledovaniya i praktika", Groznyi, 2014* [Proceedings of International scientific-practical conference "Sustainable development of mountain regions of the North Caucasus in conditions of global changes: research and practice", Grozny, 2014]. Grozny, Chechen State University Publ., 2014. 420 p.
5. Sapozhnikov P.M., Kovalev D.V., Nosov S.I. State information resource for evaluation purposes, land control and monitoring of agricultural land. Zemleustroistvo, kadastr i monitoring zemel' [Land management, cadaster and monitoring of lands]. 2011, no. 9. pp. 53-59. (In Russian)
6. *Doklad o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' v Respublike Dagestan na 01.01.2014 goda* [Report about condition and use the lands in Republic Dagestan on 01.01.2014]. Makhachkala, 2014. 154 p.
7. Glushko A.Ya. *Zemel'nyi fond yuga evropeiskoi chasti Rossii pod vozdeistviem opasnykh prirodnykh protsessov* [Land Fund of the south of the European part of Russia under the influence of hazardous natural processes]. Nevinnomyssk, Nevinnomyssky State Humanitarian-Technical Institute Publ., 2010. 476 p.
8. Medvedeva O.E. *Problemy ustoichivogo zemlepol'zovaniya v Rossii* [Problems sustainable land management in Russia]. Moscow, OOO "Printing house LEVKO" Publ., Institute of the firm development Publ., Centre ecological politicians to Russia Publ., 2009. 104 p.
9. Bratkov V.V., Klyushin P.V., Zaurbekov Sh.Sh., Mariin A.N. Remote flexing the territory North Caucasus. Zemleustroistvo, kadastr i monitoring zemel' [Land management, land monitoring and cadaster]. 2011. no. 4, pp. 69-80. (In Russian)
10. Musaev M.R., Klyushin P. V., Savinova S. V., Avaev R. T. Rational use the lands of the agricultural purpose on territory North-Caucasian federal neighborhood and Republics Dagestan. Zemleustroistvo, kadastr i monitoring zemel' [Land management, land monitoring and cadaster]. 2015, no. 10, pp. 23-31. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ
Принадлежность к организации

Магомед Р. Мусаев - д.б.н., профессор, заведующий кафедрой кадастров и ландшафтной архитектуры, Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова, ул. М. Гаджиева, д. 180, Махачкала. 367032, Россия. e-mail: daggau@list.ru
Вера А. Широкова - д.г.н., профессор кафедры почвоведения, экологии и природопользования, Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия.
Дмитрий А. Шаповалов - академик Российской академии естественных наук, д.т.н., профессор кафедры землепользования и кадастров, Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия.

Павел В. Клюшин* - член-корреспондент Российской академии естественных наук, д.с.-х.н., профессор кафедры землепользования и кадастров, Государственный университет по землеустройству, ул. Казакова, 15, Москва, 105064, Россия.
e-mail: klyushinpv@gmail.com

AUTHOR INFORMATION
Affiliations

Magomed R. Musaev - Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Sub-department of Landscape Architecture and inventories, M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agricultural University, 180 M. Gadzhiev street, Makhachkala, 367032, Russia. e-mail: daggau@list.ru
Vera A. Shirokova - Doctor of Geographical Sciences, Professor at the sub-department of Soil Science, Ecology and Environmental Sciences, State University of Land Management, Moscow, Russia.
Dmitriy A. Shapovalov - member of the Russian Academy of Natural Sciences, professor at the Sub-department of Land Use and Inventories, State University of Land Management, Moscow, Russia.

Pavel V. Klyushin* - Corresponding Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, professor at the Sub-department of Land Use and Inventories, State University of Land Management, 15 Kazakova str., Moscow, 105064, Russia. e-mail: klyushinpv@gmail.com

Алла О. Хуторова - к.г.н., доцент кафедры почвоведения, экологии и природопользования, Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия.

Светлана В. Савинова - к.г.н., доцент кафедры землепользования и кадастров, Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия.

Alla O. Khutorova, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor at the sub-department of Soil Science, Ecology and Environmental Sciences, State University of Land Management, Moscow, Russia.

Svetlana V. Savinova - Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor at the Sub-department of Land Use and Inventories, State University of Land Management, Moscow, Russia.

Критерии авторства

Магомед Р. Мусаев, Павел В. Клюшин, Вера А. Широкова, Светлана В. Савинова представили фактический материал. Дмитрий А. Шаповалов, Павел В. Клюшин, Алла О. Хуторова проанализировали данные и написали рукопись. Павел В. Клюшин корректировал рукопись до подачи в редакцию. Все авторы несут ответственность за плагиат.

Contribution

Magomed R. Musaev, Pavel V. Klyushin, Vera A. Shirokova, Svetlana V. Savinova provided factual materials. Dmitry A. Shapovalov, Pavel V. Klyushin, Alla A. Khutorova analyzed the data and wrote the manuscript. Pavel V. Klyushin corrected the manuscript prior to submission to the editor. All authors carry the responsibility in case the plagiarism is detected.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию 11.04.2016
Принята в печать 17.05.2016

Received 11.04.2016
Accepted for publication 17.05.2016

Сельскохозяйственная экология / Agricultural ecology
Оригинальная статья / Original article
УДК: 599.32/33:502.4:574.4
DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-193-201

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИЦИДНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ НА ПТИЦЕФЕРМЕ

[1]Татьяна Л. Майорова*, [1]Джабраил Г. Мусиев, [1]Раиса М. Абдурагимова, [1]Шахрудин А. Гунашев, [1]Гаджимагомед Х. Азаев, [2]Гульнара А. Джабарова
[1]кафедра эпизоотологии, Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова, Махачкала, Россия, free_77@mail.ru
[2]кафедра микробиологии, вирусологии и патанатомии, Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова, Махачкала, Россия

Резюме. ***Цель.*** Изучение влияния, бактерицидной установки в комплексе с устройством для создания водяной завесы на микроклимат в птичнике и в окружающей среде. ***Методы исследования.*** Эпизоотические исследования проводили согласно «Эпизоотической методологии», Федеральный центр охраны здоровья животных (ВНИИЗЖ) FGI «Federal Centre for Animal Health» (FGI «ARRIAH»). Газовый состав воздуха исследовали с помощью универсального газоанализатора (УГ-2), углекислый газ определяли титрометрическим методом Субботина–Нагорского, определение количества пыли в воздухе проводили гравиметрическим (весовым) методом. Влажность воздуха определили статистическим психрометром Августа. Микробную обсемененность воздуха с помощью прибора Ю.А. Кротова. ***Результаты.*** Проведенными исследованиями до и после очистки воздуха внутри птицефермы бактерицидной установкой выявлено снижение содержания углекислого газа и аммиака в 2-2,5 раза, общей микробной обсемененности воздуха в 1,9 раза и запыленности в 4,3 раза. Выявлена прямая зависимость увеличения микробных тел в воздухе в зависимости от возраста птицы. Так, после очистки воздуха в помещении, где содержались 15–тидневные цыплята, в одном м^3 выявлено 5 тыс. микробных тел (E.coli), а в возрасте 45 дней – 11 тыс. микробных тел. ***Заключение.*** Исследование в птичнике бактерицидной установки в комплекте с устройством водяной завесы позволяют значительно уменьшить концентрацию газов, пыли и содержания микроорганизмов в воздухе птичника и выбросе в окружающую среду, что, несомненно сказывается на экологическую обстановку окружающей среды и здоровью животных и людей.

Ключевые слова: бактерицидная установка, устройство водяной завесы, микроорганизмы, птица, атмосфера, птицеферма, окружающая среда.

Формат цитирования: Майорова Т.Л., Мусиев Д.Г., Абдурагимова Р.М., Гунашев Ш.А., Азаев Г.Х., Джабарова Г.А. Использование бактерицидной установки для улучшения экологической ситуации на птицеферме // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N3. С.193-201. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-193-201

USING A GERMICIDAL INSTALLATION TO IMPROVE THE ENVIRONMENTAL SITUATION AT A POULTRY FARM

[1]Tatyana L. Mayorova*, [1]Dzhabrail G. Musiyev, [1]Raisa M. Abduragimova, [1]Shakhrudin A. Gunashev, [1]Gadzhimagomed Kh. Azaev, [2]Gulnara A. Dzhabarova
[1]Sub-department of epizootology, M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agricultural University, Makhachkala, Russia, free_77@mail.ru
[2]Sub-department of Microbiology, Virology and Pathological Anatomy, M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agricultural University, Makhachkala, Russia

Abstract. ***Aim.*** The aim is to study the effect of bactericidal installation in combination with a device for creating a water curtain on the microclimate in the poultry house and environment. ***Methods***. Epizootic research was carried out according to "epizootic methodology", FGI «Federal Centre for Animal Health» (FGI «ARRIAH»). Gas composition of air was investigated by means of universal gas-analyzer (UG-2); the content of carbon dioxide was measured

by Subbotin-Nagorskiy titrimetric method; the amount of dust in the air was measured by a gravimetric (weight) method. Air humidity was calculated by means of August statistical psychrometer. Evaluation of the microbial contamination of air was carried out using the Krotov's device. ***Results***. The performed studies before and after the air bactericidal purification in a poultry farm showed a reduction of carbon dioxide and ammonia by 2-2.5 times, the total microbial contamination of air by 1.9 times and the dust by 4.3 times. We found a direct link between the increases in the amount of microbial bodies of air depending on the age of the bird. Thus, after air-cleaning in the poultry house room where they kept 15-d-old chicks, we calculated 5 thousand microbial cells per one m^3 found (E.coli), and at the age of 45 days, the level of contamination reached 11 thousand microbial bodies. ***Conclusion***. Research in the poultry house reveals that using bactericidal installation paired with water curtain device can significantly reduce the concentration of gases, dust and microorganisms in the air of the house and decrease the release into the environment, which will undoubtedly have an impact on the ecological situation of the environment, animal and human health.
Keywords: bactericidal installation, water curtain device, microorganisms, bird, atmosphere, poultry farm, environment.

For citation: Mayorova T.L., Musiyev D.G., Abduragimova R.M., Gunashev Sh.A., Azaev G.Kh., Dzhabarova G.A. Using a germicidal installation to improve the environmental situation at a poultry farm. *South of Russia: ecology, development.* 2016, vol. 11, no. 3, pp. 193-201. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-193-201

ВВЕДЕНИЕ

Экологические последствия загрязнения природной среды в настоящее время является одной из важнейших проблем современного мира. Под загрязнением необходимо понимать любое изменение состава атмосферного воздуха, способное оказать негативное воздействие на человека и животных. Одним из факторов загрязнения воздуха являются птицеводческие хозяйства, из которых распространяются в атмосферу на значительные расстояния аммиак, сероводород и другие вредные газы и патогенные и непатогенные микроорганизмы.

Федорова М.Л. и соавторы [1] установили, что основным источником загрязнения атмосферного воздуха являются химические вещества, входящие в состав выбросов на птицефабриках. На значительные изменения концентрации углекислоты в зоне размещения птицы указывает Адиньяев М.Д. [2]. Существенным фактором, влияющим на состояние продуктивности, здоровья птицы является газовый состав атмосферы. Газовый состав атмосферы у поверхности Земли следующий: азот —78,1% (по объему), кислород — 21,0 %, аргон — 0,9 %, углекислый газ — 0,03 %, а также незначительное количество (0,01 %) неона, гелия, криптона, ксенона, водорода и озона. Помимо газов, в атмосфере всегда содержится-то или иное количество водяных паров и разных примесей.

Воздух в птичнике и окружающей среде подвергается и бактериальному загрязнению. По данным Сидоровой А. [3] в зимний период при клеточном содержании птиц в 1 $м^3$ воздуха птичника обнаружено 142 тысяча микробных тел. На микробное обсеменение воздуха в птичниках указывает и Шкурихина К.И. в своей работе [4].

Нарушение экологии окружающей среды наносит вред и здоровью людей. Отсутствие солнечного освещения, шум, неблагоприятный микроклимат, наличие вредных газов, которые отрицательно влияют не только на птицу, но и на организм обслуживающего персонала.

Одной из основных задач, решаемых ветеринарной наукой и практическими ветеринарными специалистами, являются решение проблем профилактики болезней, общих для человека и животных, а также охрана хозяйства от заноса возбудителей особо опасных болезней и экологическая защита внешней среды. Здоровье обслуживающего персонала на птицефабрике в основном определяется следующими показателями жизнедеятельности: социальными (экономическим благополучием, медицинским обслуживанием, бытовыми условиями и др.), охраной труда (техника безопасности, гигиеническими показателями условий труда), экологией среды обитания.

Важным аспектом деятельности птицеводческого предприятия является охрана окружающей среды, для чего создаются барьерные технологии, позволяющие предотвратить выделение микроорганизмов не только в производственную среду, но и за пределы производства [5-8].

Экология на птицефабрике должна учитывать требования охраны окружающей среды. Внедрение устройств по очистке воздуха решает проблемы обеспечения устойчивости природно-технических геосистем, их экологической экспертизы на стадии проекта, обеспечения надежности и экологической безопасности. Имеются простые и доступные конструктивные решения усовершенствования технологии очистки воздуха, способствующие получению экологически чистой продукции птицеводства [9-11]. Особое внимание уделяется природоохранной деятельности при эксплуатации технологического оборудования. Значительное внимание уделено формированию инженерно-прикладных решений на всех стадиях жизненного цикла промышленной и производственной деятельности человека. Повышение продуктивности птицы, сохранение ее здоровья, экология - основные проблемы, существующие в птицеводстве, особенно, в климатических зонах с жарким климатом.

Целью настоящих исследований явились разработка и внедрение в производство бактерицидной установки в комплексе с устройством для создания водяной завесы в птицеводческих хозяйствах и изучение влияния установки на параметры микроклимата птичника и экологическую обстановку на территории птицеводческого хозяйства.

Работа бактерицидной установки позволит уменьшить загрязнение окружающей среды на птицефабрике вредными газами, пылью и микроорганизмами и эффективно использовать дорогостоящие дезинфицирующие вещества.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа выполнена на кафедре эпизоотологии Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова, в Республиканской ветеринарной лаборатории и лаборатории Россельхознадзора.

Эпизоотическую ситуацию по инфекционным болезням птиц изучали, используя собственные обследования птицехозяйств, отчеты районных ветеринарных управлений и зональных ветеринарных лабораторий, отчеты Комитета ветеринарии по Республике Дагестан.

Материал для бактериологического исследования отбирали в птицехозяйствах Дербентского, Буйнакского, Карабудахкентского, Хасавюртовского районов.

При исследовании учитывали метеосводку. Особенность климата Дагестана - это: повышенная солнечная радиация, относительная влажность воздуха изменялась от 97% зимой до 26% летом, температура в течение года, колеблется от -0,4^{0}С до 24,7^{0}С (на Прикаспийской низменности).

Испытание бактерицидных установок в комплекте с устройством для создания водяной завесы проводили на птицеферме поселка Манаскент.

Объектом исследования были бройлеры кросса «Смена -2». Птица содержалась в соответствии с рекомендациями ВНИТИП. Птица получала сбалансированный рацион. Доступ к воде был свободный.

Для аэрозольной дезинфекции воздуха и поверхностей помещения в присутствии птицы применяли 20 мл. высокодисперсной аэрозоли 40 %-ной молочной кислоты и хлорскипидара из расчёта 2 г хлорной извести и 1 см³ масла терпентинного очищенного (медицинского скипидара) на 1 м³ воздуха помещения.

Количество микроорганизмов в воздухе определяли аспирационно-осадочным методом или с помощью прибора Ю.А. Кротова на чашки Петри и МПА. Определение количества пыли в воздухе проводили гравиметрическим (весовым) методом. Определение аммиака проводили с помощью универсального газоанализатора (УГ-2). Углекислый газ определяли титрометрическим методом Субботина-Нагорского. Влажность воздуха определили статистическим психрометром Августа.

С целью уменьшения загрязнения атмосферного воздуха проводили работы по усовершенствованию вентиляции и очистке воздуха, удаляемого из птичника.

Бактерицидную установку и устройство по созданию водяной завесы встраивают в приточные и вытяжные вентиляционные установки и одновременно с работой вентиляторов происходит очистка воздуха от пыли, микроорганизмов и газов.

Усовершенствование системы вентиляции в птичнике проводили по двум направлениям. Первое – снижение микробной обсемененности, очистка приточного воздуха от пыли и повышение относительной влажности в птичнике, снижение концентрации аммиака, углекислого газа и других вредных газов внутри помещения. Второе, с целью защиты окружающей среды - снижение микробной обсемененности, концентрации аммиака, углекислого газа, механической пыли в загрязненном воздухе, удаляемого из птичника. Очищение воздуха проводили оригинальной бактерицидной установкой и устройством по созданию водяной завесы [10-12].

В приточные вентиляционные шахты поступают потоки воздуха из окружающей среды и, проходя через бактерицидные устройства, происходит обеззараживание воздушного потока от микроорганизмов и снижение концентрации аммиака, углекислого газа в воздухе, поступающего в окружающую среду. Не менее важно и устранение специфических запахов, далеко распространяющихся из птичника.

Устройство для создания водяной завесы содержит замкнутое кольцо с отверстиями, кольцо соединено тройником, к которому по трубопроводу подается дезинфекционный раствор из емкости погружным насосом.

Отработанный воздух из животноводческого здания проходит через устройство для создания водяной завесы, которое является рабочим органом бактерицидной установки, выполненное в виде замкнутого кольца. Отработанный воздух, взаимодействуя с дезинфекционным раствором, очищается от вредных газов и микроорганизмов. Водяная завеса увеличивает экспозицию взаимодействия отработанного воздуха с дезинфекционным раствором.

Не менее важно и устранение специфических запахов, далеко распространяющихся от птичника.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Изучение эпизоотической ситуации по инфекционным заболеваниям птиц проводили с целью выяснения возможного распространения инфекций, особенно таких зооантропонозов, как сальмонеллез, колибактериоз.

Анализ эпизоотической ситуации по заразным болезням птиц показал значительное распространение различных инфекций в птицехозяйствах республики.

В общей инфекционной патологии более 70% приходится на колибактериоз и сальмонеллез. В 2014-2015 годах выявлено более 56% больных колибактериозом и более 22% сальмонеллезом из всего количества переболевших инфекционными болезнями птиц.

При изучении состоянии вентиляционных установок выяснили, что во всех исследованных птичниках выброс воздуха из птичника шел без каких – либо защитных устройств. Это, естественно, может способствовать проникновению в окружающую среду патогенных бактерий и способствовать дальнейшему распространению колибактериоза и сальмонеллеза.

Важным аспектом деятельности птицеводческого предприятия является охрана окружающей среды, для чего создаются барьерные технологии, позволяющие предотвратить выделение микроорганизмов не только в производственную среду, но и за пределы производства.

Учитывая вышеизложенное, нами разработана бактерицидная установка и устройство для создания водяной завесы и испытаны в производственных условиях. Изучение изменения воздушной среды под влиянием установок проводили как внутри помещения, так и после выброса воздуха в окружающую среду.

В таблице 1 представлены результаты исследования микроклимата внутри птицефермы до очистки и после очистки воздуха.

Проведенными исследованиями установлено, что после применения бактерицидной установки и устройства водяной завесы показания микроклимата воздушной среды значительно стали ближе к зоогигиенической норме. Так ,температура и влажность воздуха были 19,7 ºС и 75%, что составляет гигиеническую норму. В 2-2,5 раза уменьшилось содержание углекислого газа и аммиака. Увеличилась скорость движения воздуха, соответственно увеличился воздухообмен в помещении. При работе предлагаемого устройства для создания микроклимата в птичнике, система вентиляции обеспечила

воздухообмен: в холодный период W_{min} х = 20400 м3/ч и W_{min} т = 102000 м3/ч, в теплый период. Как показывают исследования, данные таблицы 2 изменились и параметры наружного воздуха. Исследование наружного воздуха проводили на расстоянии 100 м от помещения. Температура, влажность и скорость движения воздуха были в пределах гигиенической нормы.

После работы бактерицидной установки изменились и показатели общей микробной обсемененности воздуха, и запыленность в помещении. В таблице 3 представлены результаты концентрации микробов и пыли в 1 м³ воздуха до и после работы бактерицидной установки.

Таблица 1

Показатели воздушной среды в птичнике до и после очистки

Table 1

Indicators of air in the poultry house before and after cleaning

Исследования Research	**Температура воздуха, С°** Air temperature, С°		**Относительная влажность,%** Relative humidity, %		**Скорость движения воздуха, м/с** Air speed, m/s		**Содержание аммиака, мг/м³** The ammonia content in mg / m³		**Содержание углекислого газа,% по объему** Carbon dioxide content, % by volume	
Зоогигиеническая норма / Zoohygienic norm	18-19		65-70		0,1-0,4		15		0,25	
Показатели / Indicators										
	до/ before	после/ after	до/ before	после / after	до/ before	после / after	до/ before	после / after	до/ before	после / after
Внутри птичника/ Inside the house	27,5	19,7	55	75	0,07	0,7	65	15	0,63	0,32
Наружного воздуха/ Outdoor air	30	19	70	80	2-5	1-3	57	5	0,35	0,15

Таблица 2

Микробная обсемененность и запыленность воздуха в помещении

Table 2

Microbial and dust contamination of air in the house

Вид исследования Type of research	**Зоогигиеническая норма** Zoohygienic norm	**Показатели микроклимата** Climate Indicators	
		до очистки before cleaning	**после очистки** after cleaning
Концентрация пыли, мг/м³ Dust concentration in mg / m³	3,5	18,0	4,2
Микробная обсемененность воздуха, тыс. м. тел Microbial contamination of air, thousand m. bodies.	150	336	170

В таблице 3 представлены данные о достаточно высокой очистки воздуха в помещении, при работе бактерицидной установки в комплекте с устройством для создания водяной завесы. Так, обсемененность воздуха до очистки птичника соста-

вило 336 тысяч микробных тел в 1м^3, то после очистки их количество снизилось до 170 тысяч микробных тел, а концентрация пыли в 4.3 раза.

Микробная обсемененность загрязненного воздуха на выбросе из птичника в 0,6 раз превышает зоогигиеническую норму. Микробная обсемененность воздуха после очистки бактерицидной установки снизилась в 9 раз при применении 40 % раствора молочной кислоты и в 10,5 раз при применении смеси хлорной известью со скипидаром.

В процессе проведения опытов учитывали уровень общей бактериальной обсемененности воздуха помещений и санитарно-показательной микрофлоры.

Результаты исследования микробной обсемененности воздуха птичника, в зависимости от возраста, до и после санации представлены в таблице 3.

Таблица 3

Бактериальная обсемененность воздуха птичника

Table 3

Bacterial contamination of air in the house

Возраст птицы (дни) Age of birds (days)	**Общая микрофлора, тыс./м^3** Total microflora, thous. / m^3		**E. coli, тыс. / м^3** E.coli, thous. / m^3	
	до очистки before cleaning	после очистки after cleaning	до очистки before cleaning	после очистки after cleaning
15	28	22	12	5
30	51	39	18	8
45	110	55	22	11

Данные таблицы 3 показывают, что с увеличением возраста птицы увеличивалось и количество микроорганизмов в м^3 воздуха. Применение бактерицидной установки позволило уменьшить общую обсемененность воздуха в 1,3-2 раза. При высокой бактериальной обсемененности воздушной среде могут содержаться возбудители эшерихиоза, сальмонеллеза, пастереллеза, болезни Марека, лейкоза и других болезней, а у птицы наблюдается снижение прироста живой массы, они становятся вялыми, недостаточно подвижными, отстают в росте, что влечет за собой снижение резистентности организма. В такой период нередки вспышки инфекционных болезней в стаде и в первую очередь, таких как эшерихиоз.

Поэтому использование на фоне снижения резистентности у птицы при повышенном содержании микроорганизмов в воздухе птицеводческих помещений применение новой бактерицидной установки, обладающей экологической безвредностью, считаем оправданным.

В районах с жарким климатом, внедрение бактерицидной установки экономически выгодно, так как, при этом снижаются не только концентрация пыли, аммиака, углекислого газа и микробной обсемененности, но и понижается температура воздуха в помещении.

Применение новой бактерицидной установки для санации воздуха в помещении и окружающей среде, показало, что аэрозольная обработка эффективна в целях профилактики инфекционных болезней.

Применение бактерицидной установки в комплекте с устройством для создания водяной завесы способствовало обеззараживанию воздушного бассейна птичников. Применение дезинфекционного раствора, в виде хлорскипидара способствовало значительному уменьшению общей микрофлоры и кишечной палочки, что благоприятно сказалось на клиническом состоянии птицы, улучшении эпизоотической ситуации и сохранности поголовья. Для обработки загрязненного воздуха одного птичника, объемом 1150 м3 требуется 1,8 л хлорскипидара. При обработке загрязненного воздуха другим дезраствором, например молочной кислотой требуется 20 литров.

Хозяйственные показатели выращивания бройлеров после применения бактерицидной установки приведены в таблице 4.

Применение новой бактерицидной установки для санации воздуха в помещении, показало, что улучшение микроклима-

та в птичнике способствует нормализации обменных процессов у птиц, а это, в свою очередь - сохранности птицы на 1,3 – 2,4%, приросту живой массы на 0,4 – 0,7 г. в сутки.

Таблица 4

Результаты прироста живой массы бройлеров после санации воздуха птичника

Table 4

Results of live weight gain of broilers after the rehabilitation of the air in the house

Показатели Indicators	**Группы** / Groups	
	Опыт Experiment	**Контроль** Control
Посажено цыплят, гол Housed chicks, number	4000	4000
Срок выращивания, (дн.) Housed chicks, number	45	45
Средне суточный прирост, (г) Average daily gain in weight, (g)	42,3 ±0,4	41,7 ±,3
Живая масса в конце периода, (г) / Live weight at the end of the period, (g)	1860* ±1,9	1820 ±2,8
Сохранность, (%) / Safety, (%)	95,3 ±0,8	92,9 ±0,7

ВЫВОДЫ

1. Работа бактерицидной установки в комплекте с устройством по созданию водяной завесы позволяют снизить микробную обсемененность воздушной среды птичника и концентрацию пыли в 2-2,5 раза, содержание углекислого газа и аммиака уменьшилось в 2-4 раза.
2. Применение бактерицидной установки способствовало повышению сохранности птиц на 1,3-2,4% и приросту живой массы на 0,4 – 0,7 грамм в сутки.

Благодарности: 1. Авторы выражают благодарность ректору ДагГАУ имени Джамбулатова М.М. профессору Джамбулатову З.М. за содействие в проведении исследований.
2. Исследования выполнены при поддержке директора Республиканской ветеринарной лаборатории Карсакова Н.Т. и руководителя Управления Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по Республике Дагестан Керимова К. Н.

Acknowledgements: 1. The authors Express their gratitude to the rector Dagestan state agricultural university M. M. Dzhambulatova Professor Z.M. Dzhambulatov for assistance in conducting the research.
2. The research was supported by N.T. Karsakov, the director of the Republican Veterinary Laboratory and K.N. Kerimov, the head of the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Supervision of the Republic of Dagestan.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федорова Л.М. Гигиенические вопросы охраны внешней среды в свете интенсификации сельского хозяйства // Гигиенические вопросы современных животноводческих комплексов. Саратов, 1976. С. 72-75.
2. Никитин Д.П., Федорова Л.М., Мироненко М.А. Крупные животноводческие комплексы и окружающая среда (гигиенические аспекты). М.: Медицина, 1980. 44 с.
3. Адиньяев М.Д., Шкурихина К.И. Исследование концентрации углекислоты в зоне размещения птицы // Аграрная наука. 1997. N3. С. 54-55.
4. Сидорова А.Л., Иванова В.А. Состояние микрофлоры воздуха птичников при напольном выращивании бройлеров // Сборник научных трудов КрасГАУ «Интенсификация производства продуктов животноводства в Красноярском крае», Красноярск, 1994. С. 125-130.
5. Шкурихина К.И. Исследование и снижение микробной обсемененности воздуха на птицефабрике в условиях Дагестана // Научная мысль Кавказа. 2006. N2. С.77-78.
6. Шкурихина К.И., Майорова Т.Л. Улучшение параметров приточного воздуха // Всероссийская научно-практическая конференция по зоогигиене, посвященная памяти проф. Голосова. СПб., 2002. С. 61-65.

7. Шкурихина К.И. Устройство для создания и поддержания микроклимата в птичнике // 4-я Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы ветеринарно-санитарного контроля сельскохозяйственной продукции», Москва, 2002. С. 51-53.
8. Шкурихина К.И., Майорова Т.Л. Бактерицидная установка для профилактики инфекционных болезней птиц // Зоотехния. 2007. N11. С.24-25.
9. Методические рекомендации по испытанию природных минеральных добавок, используемых для повышения естественной резистентности, продуктивности и профилактики алиментарных заболеваний у животных // Российская академия сельскохозяйственных наук. Разраб.: А.Ф. Кузнецов, Н.В. Мухина и др. М., 1993. 11 с.
10. Шкурихина К.И., Шихсаидов Б.И., Майорова Т.Л. Устройство для создания микроклимата в птичнике. Патент РФ. N 2002116654/12, 2005.
11. Шкурихина К.И., Джамбулатов З.М., Мусиев Д.Г., Майорова Т.Л., Шкурихин С.Л. Устройство для создания водяной завесы. Патент РФ. N2007129948/22, 2009.
12. Шкурихина К.И., Джамбулатов З.М., Мусиев Д.Г., Майорова Т.Л., Шкурихин С.Л. Животноводческое здание. Патент РФ. N2007129947/22, 2009.

REFERENCES

1. Fedorova L.M. *Gigienicheskie voprosy okhrany vneshnei sredy v svete intensifikatsii sel'skogo khozyaistva* [Hygienic issues of protection of the environment in the light of the intensification of agriculture]. *Gigienicheskie voprosy sovremennykh zhivotnovodcheskikh kompleksov* Hygienic issues of modern cattle-breeding complexes]. Saratov, 1976. pp. 72-75. (In Russian)
2. Nikitin D.P., Fedorova L.M., Mironenko M.A. *Krupnye zhivotnovodcheskie kompleksy i okruzhayushchaya sreda (gigienicheskie aspekty)* [Large livestock farms and the environment (hygienic aspects)]. Moscow, Meditsina Publ., 1980. pp. 44. (In Russian)
3. Adinyaev M.D., Shkurihina K.I. A study of carbon dioxide concentration in the accommodation area of poultry. Agrarnaya nauka [Agrarian science]. 1997, no. 3. pp. 54-55. (In Russian)
4. Sidorova A.L., Ivanova V.A. Sostoyanie mikroflory vozdukha ptichnikov pri napol'nom vyrashchivanii broilerov [Status of air microflora in poultry houses outdoor broilers]. *Sbornik nauchnykh trudov KrasGAU «Intensifikatsiya proizvodstva produktov zhivotnovodstva v Krasnoyarskom krae»* [Collection of scientific works of the Krasnoyarsk State Agrarian University «Intensification of livestock production in the Krasnoyarsk Territory»]. Krasnoyarsk, 1994. pp. 125-130. (In Russian)
5. Shkurihina K.I. Research and reducing microbial contamination of air at the poultry farm in the conditions of Dagestan. Nauchnaya mysl' Kavkaza [Scientific Thought of the Caucasus]. 2006. no. 2. pp. 77-78. (In Russian)
6. Shkurihina K.I., Mayorova T.L. Uluchshenie parametrov pritochnogo vozdukha [Improving the supply air parameters]. *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya po zoogigiene, posvyashchennaya pamyati prof. Golosova. SPb., 2002* [All-Russian scientific-practical conference on zoogigiene dedicated to the memory of prof. Golosova. St. Petersburg, 2002]. St. Petersburg, 2002. pp.61-65. (In Russian)
7. Shkurihina K.I. Ustroistvo dlya sozdaniya i podderzhaniya mikroklimata v ptichnike [A device for creating and maintaining a climate in the house]. *4-ya Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Aktual'nye problemy veterinarno-sanitarnogo kontrolya sel'skokhozyaistvennoi produktsii», Moskva, 2002* [Fourth International Scientific and Practical Conference «Actual problems of veterinary and sanitary control of agricultural products», Moscow, 2002]. Moscow, 2002. pp. 51-53. (In Russian)
8. Shkurihina K.I., Mayorova T.L. Bactericidal installation for the prevention of infectious disease in birds. Zootekhniya [Zootechniya]. 2007, no. 11. pp. 24-25. (In Russian)
9. Kuznetsov A.F., Muhina N.V. and others. *Metodicheskie rekomendatsii po ispytaniyu prirodnykh mineral'nykh dobavok, ispol'zuemykh dlya povysheniya estestvennoi rezistentnosti, produktivnosti i profilaktiki alimentarnykh zabolevanii u zhivotnykh* [Guidelines for Testing of natural mineral additives used to enhance natural resistance, productivity 'and the prevention of nutritional diseases in animals]. *Rossiiskaya akademiya sel'skokhozyaistvennykh nauk. Razrabotki* [Development of the Russian Academy of Agricultural Sciences]. Moscow, 1993. 11 p. (In Russian)
10. Shkurihina K.I., Shihsaidov B.I., Mayorova T.L. *Ustroistvo dlya sozdaniya mikroklimata v ptichnike* [A device for creating a microclimate in the house]. Patent RF. no 2002116654/12, 2005. (In Russian)
11. Shkurihina K.I., Dzhambulatov Z.M., Musiyev D.G., Mayorova T.L., Shkurihin S.L. *Ustroistvo dlya sozdaniya vodyanoi zavesy* [A device for creating a water curtain]. Patent RF. no 2007129948 / 22, 2009. (In Russian)
12. Shkurihina K.I., Dzhambulatov Z.M., Musiyev D.G., Mayorova T.L., Shkurihin S.L. *Zhivotnovodcheskoe zdanie* [Livestock building]. Patent RF. no 2007129947 / 22, 2009. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Татьяна Л. Майорова* - кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры эпизоотологии, Дагестанский государственный аграрный университет имени Джамбулатова М.М., ул. М. Гаджиева, 180, Махачкала, 367032 Россия, e-mail: Free_77@mail.ru

Джабраил Г. Мусиев - доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой эпизоотологии, заслуженный деятель науки РД, Дагестанский государственный аграрный университет имени Джамбулатова М.М., Махачкала, Россия. E-mail: 682447@mail.ru

Раиса М. Абдурагимова - кандидат биологических наук, доцент кафедры эпизоотологии, Дагестанский государственный аграрный университет им Джамбулатова М.М., Махачкала, Россия.

Шахрудин А. Гунашев - кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры эпизоотологии, Дагестанский государственный аграрный университет имени Джамбулатова М.М., Махачкала, Россия.

Гаджимагомед Х. Азаев - кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры эпизоотологии, Дагестанский государственный аграрный университет имени Джамбулатова М.М., Махачкала, Россия.

Гульнара А. Джабарова - кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры микробиологии, вирусологии и патанатомии, Дагестанский государственный аграрный университет имени Джамбулатова М.М., Махачкала, Россия.

Критерии авторства

Татьяна Л. Майорова, Гаджимагомед Х. Азаев предоставили практический материал, Татьяна Л. Майорова, Джабраил Г. Мусиев, Раиса М. Абдурагимова, Шахрудин А. Гунашев, Гульнара А. Джабарова проанализировали данные и написали рукопись, Джабраил Г. Мусиев корректировал рукопись до подачи в редакцию, Татьяна Л. Майорова несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 15.03.2016
Принята в печать 11.04.2016

AUTHOR INFORMATION

Affiliations

Tatiana L. Mayorova* - candidate of veterinary sciences, associate professor at the sub-department of epizootiology, M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agricultural University, 180 M. Gadzhiyev str., Makhachkala, 367032, Russia. E-mail: Free_77@mail.ru

Dzhabrail G. Musiyev - doctor of veterinary sciences, professor, head of the sub-department of epizootiology, honored worker of science of Dagestan, M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agricultural University, Makhachkala, Russia. E-mail: 682447@ mail.ru

Raisa M. Abduragimova - candidate of biological sciences, associate professor at the sub-department of epizootiology, M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agricultural University, Makhachkala, Russia.

Shakhrudin A. Gunashev - candidate of veterinary sciences, associate professor at the sub-department of epizootiology, M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agricultural University, Makhachkala, Russia.

Gadzhimagomed Kh. Azaev - candidate of veterinary sciences, associate professor at the sub-department of epizootiology, M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agricultural University, Makhachkala, Russia.

Gulnara A. Dzhabarova - candidate of veterinary sciences, associate professor at the sub-department of microbiology, virology and pathological anatomy, M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agricultural University, Makhachkala, Russia.

Contribution

Tatiana L. Mayorova, Gadzhimagomed Kh. Azaev provided practical materials; Tatiana L. Mayorova, Dzhabrail G. Musiyev, Raisa M. Abduragimova, Shakhrudin A. Gunashev, Gulnara A. Dzhabarova analyzed the data and wrote the manuscript; Dzhabrail G. Musiyev corrected manuscript prior to submission to the editor; Tatiana L. Mayorova carries responsibility for avoiding the plagiarism.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 15.03.2016
Accepted for publication 11.04.2016

МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Методы экологических исследований / Methods of environmental studies
Оригинальная статья / Original article
УДК 504.4.054 (551.464)
DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-202-213

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОЙ КАРТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ДЕЛЬТЫ РЕКИ ВОЛГИ

[1]Жанна Н. Исеналиева*, [1]Ирина В. Волкова, [1]Вера И. Егорова,
[2]Наталья О. Мещерякова, [2]Жанна А. Шкварникова
[1]кафедра гидробиологии и общей экологии, Институт рыбного хозяйства, биологии и природопользования Астраханского государственного технического университета, Астрахань, Россия, zhanna.is@list.ru
[2]Астраханский государственный заповедник, Астрахань, Россия

Резюме. ***Цель.*** Работа посвящена комплексному исследованию экологического состояния водных объектов дельты реки Волги. ***Методы.*** В рамках настоящей работы были использованы следующие методы: полевые (сбор, наблюдение, органолептический), унифицированные методики химического анализа основанные на колориметрическом, расчетном, фотометрическом, спектрометрическом методах. ***Результаты.*** На основании многолетних исследований (2010-2014 гг.) проведен сравнительный анализ динамики содержания гидрохимических показателей качества среды в водных объектах дельты реки Волги, расположенных в селитебной и фоновой зонах. Применен комплексный метод с изучением биологических показателей качества водной среды. Создана оцифрованная карта качества водных экосистем дельты реки Волги. Показано современное экологическое состояние изученных водотоков, определена степень их загрязнения, общий уровень трофности и сапробности. ***Выводы.*** Проделанная работа выявила неблагополучную экологическую ситуацию, сложившуюся в водотоках г. Астрахани, а также в других исследованных водотоках на территории окрестных населенных пунктов. Среднегодовые концентрации токсикологических веществ в водотоках фоновой зоны в 10 раз меньше, чем в водотоках населенных пунктов. В результате работы на базе ArcGis 10.2.2 создана информационная среда «Eco-monitor», представляющая систематизированный свод сведений, качественно и количественно характеризующий экологическое состояние водотоков. Созданная на базе ArcGis 10.2.2 информационная среда системы мониторинга водотоков позволяет проводить временный и пространственный анализ, оценивать качество водотоков в разных контрольных створах.
Ключевые слова: гидрохимические показатели, водные объекты дельты реки Волги, экологическая информационная среда «Eco-monitor».

Формат цитирования: Исеналиева Ж.Н., Волкова И.В., Егорова В.И., Мещерякова Н.О., Шкварникова Ж.А. Разработка электронной карты экологического состояния водных объектов дельты реки Волги // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N3. С.202-213. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-202-213

DEVELOPMENT ELECTRONIC MAPS OF ECOLOGICAL STATUS OF WATER OBJECTS OF THE VOLGA RIVER DELTA

[1]Zhanna N. Isenalieva*, [1]Irina V. Volkova, [1]Vera I. Egorova,
[2]Natalia O. Meshcheryakova, [2]Zhanna A. Shkvarnikova
[1]Department «Hydrobiology and General ecology»,
Institute of fisheries, biology and environmental management,
Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia, zhanna.is@list.ru
[2] Astrakhan State Reserve, Astrakhan, Russia

Abstract. ***Aim.*** The aim of this work was the comprehensive study of the ecological state of water objects of the Volga River delta. ***Methods.*** The following methods were used: field (collection, observation, organoleptic), uniform chemical analysis techniques are based on colorimetric, settlement, photometric, spectrometric measurement methods. ***Results.*** On the basis of results of researches for 2010-2014 performed a comparative analysis of the dynamics of the content of hydro-chemical indicators of environmental quality in waters of the Volga River delta and the residential areas of the background. Applying an integrated approach to the study of biological indicators of water quality. Created digitized map of the quality of aquatic ecosystems of the Volga River delta. Displaying modern ecological condition of watercourses investigated, determined the degree of contamination, the overall trophic and saprobic. ***Main conclusions.*** The work has identified adverse environmental situation in water objects of the Astrakhan and the surrounding areas. Average annual concentrations of toxicological substances water objects in the background zone 10 times less than in the water objects of settlements. As a result of work on the basis of ArcGis 10.2.2 created information environment "Eco-monitor", which is a systematic set of information, and quantitatively characterizing the ecological status of water objects. Created on the basis of ArcGis 10.2.2 information environment monitoring system of waterways allows for a temporary and spatial analysis, to assess the quality of different streams in the control sections.

Keywords: hydrochemical indicators, the water objects of the Volga river delta, ecological information environment «Eco-monitor».

For citation: Isenalieva Zh.N., Volkova I.V., Egorova V.I., Meshcheryakova N.O., Shkvarnikova Zh.A. Development electronic maps of ecological status of water objects of the Volga river delta. *South of Russia: ecology, development.* 2016, vol. 11, no. 3, pp. 202-213. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-202-213

ВВЕДЕНИЕ

Одним из главных стратегических сырьевых ресурсов каждого государства является пресная и чистая вода. Отсутствие экологизации промышленной сферы урбанизированных территорий нарушает устойчивое развитие водных экосистем, пагубно влияет на жизнедеятельность гидробионтов, снижает водохозяйственную, рыбохозяйственную и рекреационную функцию водных объектов. Дельта реки Волги – уникальный природный объект, самая большая речная дельта в Европе. Жемчужина Каспия, экосистема, включающая в себя множество эндемичных, редких и исчезающих видов флоры и фауны. Особую актуальность приобретают вопросы изучения современного экологического состояния водных объектов данного региона, исследования качественных свойств поверхностных вод, определения уровня пригодности воды для жизнедеятельности гидробионтов, а также степени загрязнения водоёмов, выявление источников антропогенного воздействия. В результате изучения данных вопросов возможно определить глобальные тенденции, происходящие в биосфере, спрогнозировать перспективное состояние водных объектов в контексте их назначения, спланировать природоохранные мероприятия по защите водных экосистем. В настоящее время мониторинговые исследования водных экосистем носят прикладной характер, однако, систематическое, долгосрочное изучение в рамках указанных тем позволит сделать выводы по таким фундаментальным вопросам, как круговорот различных соединений, в том числе антропогенного происхождения, скорость и характер процессов самоочищения водных объектов и мн. др., а результаты применить для устойчивого развития регио-

на исследования. Уровень изученности данной темы в регионе не позволяет в полной мере охватить все стороны указанной проблематики [1, 2], а отдельные исследования лишь свидетельствуют о той или иной степени загрязненности отдельных водоёмов [3-5]. В настоящей работе применен комплексный метод экологического мониторинга водных экосистем дельты реки Волги в сравнительном аспекте исследования урбанизированных акваторий и фоновой зоны, расширение числа гидрофизических и гидрохимических показателей качества, внедрены ГИС-технологии в управлении баз данных, создана информационная среды «Eco-monitor» на базе ArcGis 10.2.2, создана оцифрованная карта качества водных экосистем дельты реки Волги.

Цель работы состояла в комплексном исследовании экологического состояния водных объектов дельты реки Волги.

В рамках указанной цели были определены следующие задачи:

1. исследование сезонной и годовой динамики основных гидрохимических (биогенных, токсикологических) показателей в исследуемых водных объектах;

2. проведение интегральной и комплексной оценки качества воды, сравнительного анализа экологического состояния аквальных комплексов дельты реки Волга, расположенных в урбанизированной и фоновой зоне;

3. выявление возможных взаимосвязей между абиотическими характеристиками вод и биотическим ответом экосистемы;

4. построение оцифрованной карты качества водных объектов «Ast-monitor» на базе ArcGis 10.2.2.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для исследований послужила вода, отобранная из водотоков дельты реки Волги в основные гидрологические сезоны в 2010 – 2014 гг. с марта по ноябрь, тем самым охватывая зимнюю межень, весенне-летнее половодье, летне-осеннюю межень. Наблюдения проводились по следующим многолетним стационарам: р. Волга на участке от поселка Волжское до села Ильинка (основное русло); внутригородские каналы г. Астрахань; рук. Бузан в районе с. Красный Яр; рук. Камызяк в районе г. Камызяк; на водотоках двух участков Астраханского государственного заповедника: на Дамчикском участке исследования проводились в протоках Быстрая, Красивая, Грязнуха и Обжоровском – проток Обжоровский (рис. 1).

Среди показателей качества водной среды были выбраны приоритетные для данного региона: биогенные (минеральные формы фосфора и азота – нитратный, нитритный, аммонийный, кремнекислота) и токсикологические (тяжелые металлы – медь, цинк, железо, свинец, нефтепродукты, летучие фенолы, анионные поверхностно-активные вещества СПАВ). Важную роль в изучении экологического состояния водного объекта имеют параллельные исследования биологических показателей качества водной среды, которые указывают на вероятность опасного воздействия химических веществ на живые организмы, а в некоторых случаях служат прямым индикатором определенной степени загрязнения водной экосистемы. К последним относятся, в частности, некоторые виды высшей водной растительности. Результаты биоиндикационных изысканий сравнивались с классификатором индикаторной значимости высших водных растений по Г.С. Гигевичу [6], а данные гидрохимических исследований - с нормативами для водных объектов рыбохозяйственного назначения и с разрядной системой оценки качества поверхностных вод суши [7].

Исследования и обработка результатов проводились в химических лабораториях на базе Астраханского государственного биосферного заповедника, химико-аналитического отдела Центра лабораторного анализа и технических измерений по Астраханской области, и кафедры «Гидробиология и общая экология» АГТУ. Отбор проб воды производился согласно ИСО 5667-6:1990 [8]. Для определения качественных и количественных характеристик воды были использованы различные методы: органолептический [9-11], расчетный, фотометрический [12-14], экстракционно-фотометрический [15], ИК- спектрометрия

[16], атомно-адсорбционная спектрометрия [17, 18]. Метод определения суммарного содержания металлов является экстракционно – колориметрическим и унифицирован на основе ГОСТ 18293 [19].

Лабораторные изыскания всех исследованных показателей качества были выполнены согласно нормативным документам [20]. Биоиндикационные исследования были выполнены посредством методов наблюдения, описания, сравнения, использовался метод биоиндикации Р. Пантле и Н. Букка [21]. Отобранные виды растений были определены по аннотированному списку видов и указателю высших водных растений [22, 23].

Рис. 1. **Карта-схема расположения пунктов контроля в дельте р. Волга**
Условные обозначения: ▲ – пункты контроля
Fig. 1. **Map-scheme location of control points in river Volga delta**
Symbols: ▲ – control points

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам исследования гидрофизических параметров воды было выявлено, что наибольшие показания мутности и цветности отмечались в период весенне-летнего половодья по всем годам исследования, наименьшие значения данных показателей и высокие значения прозрачности наблюдались в зимнюю межень. В период максимального загрязнения водотоков гидрополлютантами не соответствовал нормативу и запах воды (3-4 балла). В период превышения ПДК по СПАВ пенистость анализируемой воды была положительной. Значения данного показателя в пробах водотоков Астраханского государственного заповедника были преимущественно отрицательными, а в водотоках населенных пунктов - положительными (40-50 % анализируемых проб).

Концентрации нитратов в зависимости от сезонов года находились в пределах от 0 до 17 мг/л в поверхностных водах всех пунктов контроля (рис. 3) и не превышали ПДК (40 мг/л). В водотоках в период половодья содержание нитратов оказывалось

выше, чем в летнюю и зимнюю межень, видимо ввиду интенсивного течения и перемешивания различных слоев воды. Самая высокая концентрация нитратов среди водных объектов урбанизированных территорий была зафиксирована в рук. Городском (р. Волга основное русло), а в фоновой зоне - в протоке Быстрая в мае 2013 года.

В водоёмах нитраты обычно не концентрируются, поскольку они потребляются растениями. Их содержание в таких водоёмах определяется соотношением между поступлением в толщу воды извне и потреблением водными растительными организмами. Минимальное их содержание наблюдалось в вегетативный период, так как интенсивное развитие водной растительности обусловило почти полное потребление нитратов из воды. В течение четырех лет концентрации нитратов в период летней межени варьировали от 0 до 0,1 мг/л во всех водотоках.

Концентрации нитритного азота в водных объектах фоновой зоны находились в пределах от 0 до 0,05 мг/л, что не превышало ПДК для водоёмов рыбохозяйственного значения (0,08 мг/л). В урбанизированных водных объектах содержание нитритов выходили за рамки нормативных значений, что свидетельствовало о свежем загрязнении воды. Нитриты – промежуточная степень в цепи бактериальных процессов окисления аммония до нитратов или, напротив, восстановления нитратов до азота и аммиака. Высокое содержание нитритов указывает на усиление процессов разложения органических веществ в условиях медленного окисления NO^{2-} в NO^{3-}, что в свою очередь указывает на загрязнение водоема. В зимней межени при низких температурах и недостаточном перемешивании вод биохимический процесс происходит медленно, то есть содержание нитритов в большинстве водоёмов в этот период выше, чем в теплые периоды. В протоках Быстрая и Обжорова наблюдались значительные концентрации нитритов (0,01 – 0,02 мг/л) по сравнению с другими протоками в период весенне – летнего половодья из – за поступление органических веществ из состава донных отложений. В период летне-осенней межени наблюдалось снижение концентрации нитритов.

Концентрация ионов аммония в водотоках фоновой зоны варьировали в пределах от 0 до 0,2 мг/л, что не превышало ПДК (0,5 мг/л). При высокой температуре воды процесс разложения остатков растений и животных в донных отложениях протекает интенсивнее и образуется аммиак. Гидролиз части аммиака приводит к усилению содержания аммония. Поэтому в период половодья, когда вода и вещества из донных отложений перемешаются в толщу воды, и также при высоких температурах в летней межени отмечены во всех водоёмах более высокие концентрации аммония, чем в холодный осенний период. В период зимней межени аммоний отсутствует в большинстве водоёмов. Отмечено, что водотоки, гидрологически связанные с ериками, култуками и авандельтой имеют высокую концентрацию аммония (0,3 мг/л), поскольку в последних в большом количестве наблюдаются остатки растительных и животных гидробионтов во время половодья. Таким образом, в непроточных и малопроточных водоемах содержание аммония выше, чем в водотоках. Это явление можно объяснить двумя причинами. Первая причина – это вымывание из состава донных отложений временных водоемов полоев и интенсивная циркуляция воды, а вторая – это биохимические процессы.

Концентрации фосфатов – анионов превышало ПДК (0,15 мг/л) в трех протоках фоновой зоны: пр. Быстрая (1,2 – 3 ПДК во все периоды половодья от 2010 – 2014 гг.), Красивая (1,3 – 1,6 ПДК), Грязнуха (1,3 – 1,9 ПДК). В водных объектах селитебной территории превышение фосфатов наблюдалось во внутригородских водотоках г. Астрахани – р. Царев, проток Кутум, рук. Городской. Повышение концентрации фосфора неорганического объясняется интенсивным развитием диатомовых водорослей, которые способствуют «цветению воды» на этих исследованных водотоках, биологическими процессами в водных экосистемах и миграциями химических соединений из состава данных отложений.

Многолетняя динамика кремнекислоты показала увеличения содержания данного показателя в летний период, весенне-летнее половодье, и практическое отсутствие её во время зимней межени. Концентрации по сезонам года варьировали от 0 мг/л в рук. Бузан до 21 мг/л в р. Волга по основному руслу и пр. Быстрая.

По комплексу трофических показателей лидирующее положение занимают соединения азота и фосфора, высокая концентрация (6-10 ПДК) которых была присуща всем исследованным водотокам. Однако в водных объектах фоновой зоны их содержание составляло 3-4 ПДК. Также необходимо отметить высокую концентрацию сульфатов во внутригородских водотоках (р. Волга основное русло в г. Астрахани) и кремнекислоты в водотоках заповедника.

Из комплекса исследованных токсических показателей были выявлены приоритетные в порядке убывания: нефтепродукты (рис. 2) > медь > железо > цинк > СПАВ > фенолы.

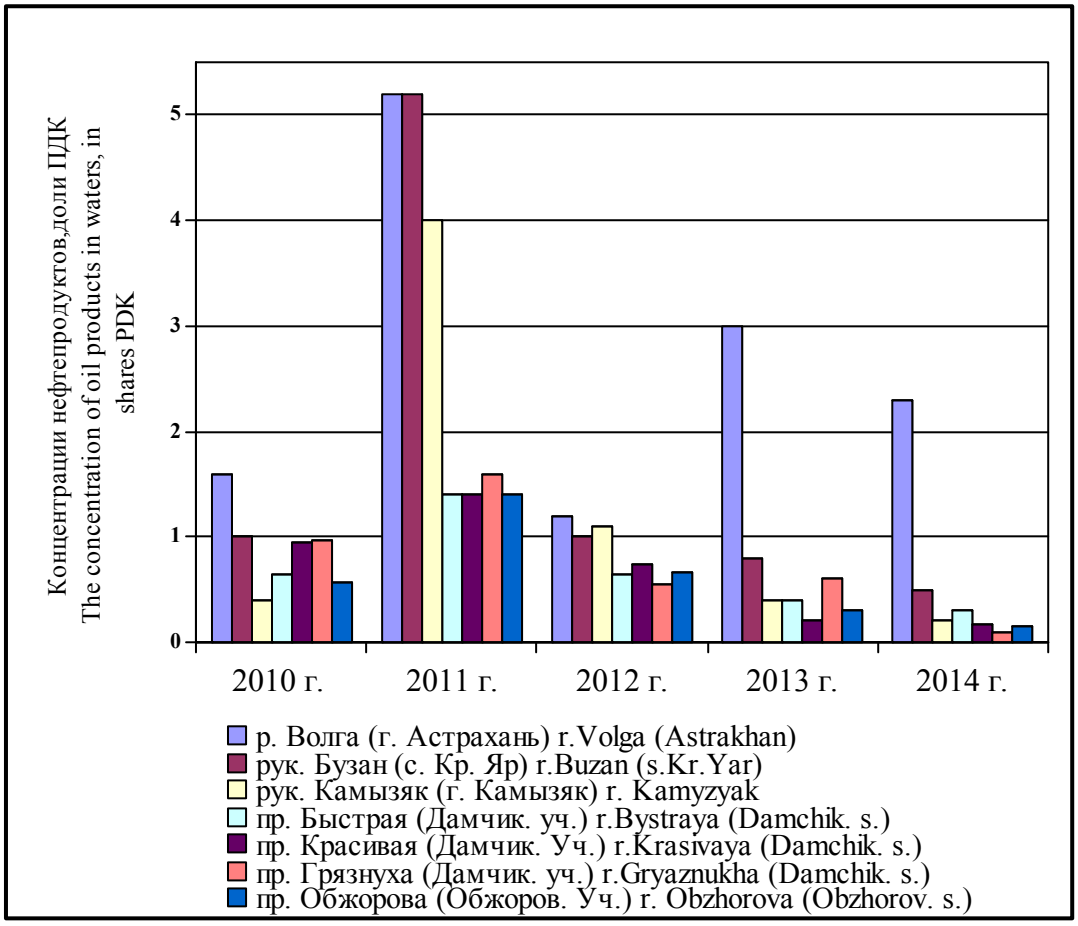


Рис. 2. **Динамика концентрации нефтепродуктов в долях ПДК**
Fig. 2. **Dynamics of concentration of oil products in shares of PDK**

Основными причинами загрязнения токсикологическими показателями вод дельты реки Волги нефтепродуктами являются интенсивное судоходство, деятельность нефтебаз, аварийные ситуации на флоте, вторичное загрязнение из грунтов, интенсивная миграция химических соединений из состава донных отложений. В изменении концентраций данного гидрополлютанта прослеживается «скачкообразная» динамика: на протяжении 2010 – 2014 гг. содержание нефтепродуктов непрерывно росло и достигло своего пика в 2010 г. (5 ПДК), а в 2013 г. произошло резкое снижение концентрации нефтепродуктов до 3 ПДК, что по – видимому, связано с принятием на вышеперечисленных предприятиях природоохранных мероприятий и недопущения аварийных сбоев в технологическом процессе.

Соединения тяжелых металлов вносят существенный вклад в общий уровень загрязнения воды исследованных водотоков токсикологическими показателями (рис. 3). Так, за период 2010 – 2014 гг. воды р. Волга по основному руслу и рук. Бузан по суммарному содержанию суммы металлов (цинк,

медь, свинец) характеризуются как «весьма грязные», воды рук. Камызяк как «сильно загрязненные», воды водотоков фоновой зоны как «умеренно загрязненные» с переходом в разряд «сильно загрязненные». К 2013-2014 гг. наблюдалась тенденция снижения содержания тяжелых металлов в природных водах исследуемой акватории.

Многолетняя динамика загрязнителей (суммы металлов, нефти и нефтепродуктов) в водных объектах селитебной зоны являлась скачкообразной, обнаруживая некоторое увеличение в период половодья, что указывает на сток из вышерасположенного створа, некоторое снижение к летне-осенней межени, что говорит о переходе данного поллютанта в состав донных отложений и оседанию на грунт, однако некоторое увеличение к зимней межени, обнаруживает наличие источника в непосредственной близости к створу.

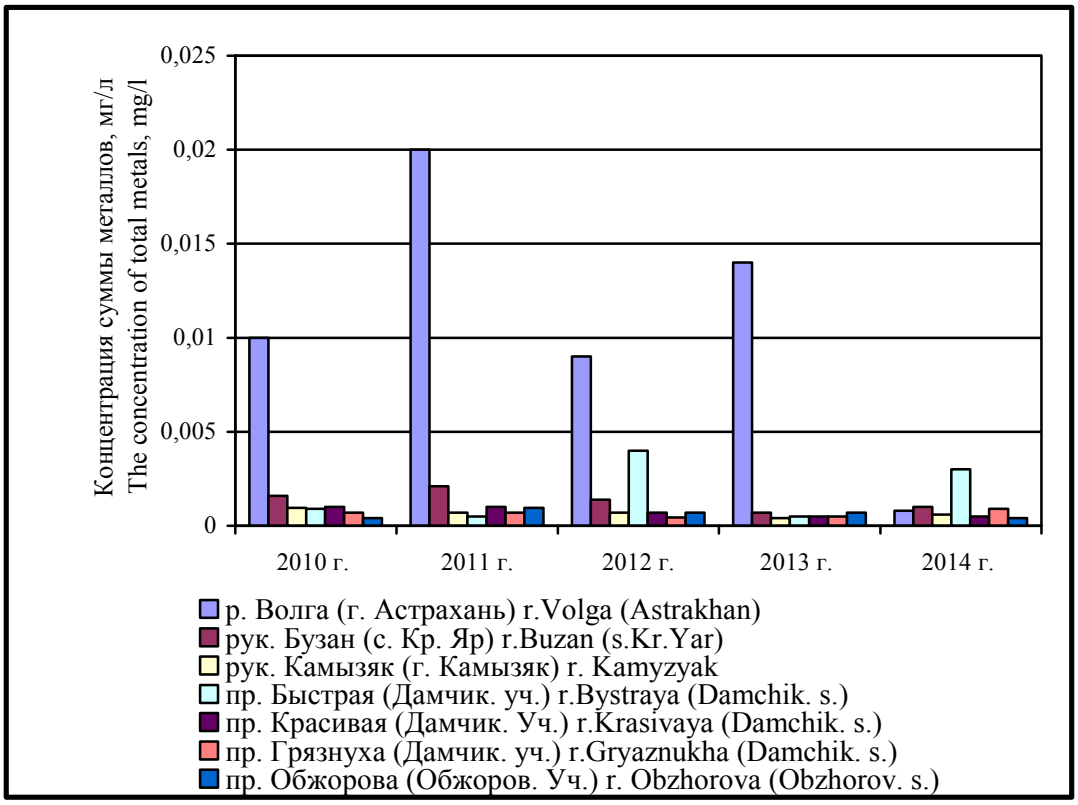


Рис. 3. **Динамика концентрации суммы металлов, мг/л**
Fig. 3. **Dynamics of concentration of total metals, mg/l**

Нами предложено управление базой данных мониторинга водотоков дельты р. Волги с помощью интегрированной программы ArcGis 10.2.2. ГИС-интерфейс системы фонового мониторинга водных объектов дельты р. Волги разработан с использованием пакета ArcGis 10.2.2. Пакет имеет 3 состава: ArcMap, ArcCatalog и ArcToolbox. ArcMap применяет для построения, появления, обработки и анализа карт. ArcCatalog используется при хранении, создания новых тем данных и управления базой данных. ArcToolbox содержит инструменты для обработки, ввода и вывода данных в других форматах: MapInfor, MicroStation, AutoCad и др. Карта мониторинга составляет следующие данные: границы дельты реки Волги, месторасположение пунктов контроля, гидрографические параметры устьевой области р. Волги, результаты мониторинговых исследований водных объектов и др. Местоположение постов мониторинга находится в шейп-файле, характеристики постов – в атрибутивном файле, содержащем наименование поста, его принадлежность, дата отбора проб, объект наблюдения, количественные значения исследованных показателей качества (рис.4). Результаты контрольных изме-

рений хранятся в базе данных формата dbf и содержат: дату, код и наименование поста наблюдения, значения приоритетных показателей мониторинга для каждого периода исследования.

На рисунке 5 проиллюстрировано использование оцифрованной карты качества различных водных объектов дельты р. Волги, их территориальное расположение, значения исследованных показателей, дата, время анализа, сравнительная характеристика экологической ситуации в разных водных объектах для репрезентативной оценки экологического состояния акватории исследования.

Table

точка-мониторинг

FID	Shape *	Id	точка	дата	объек	тем	проз	pH	РК	БПК5	NO3	NO2	NH4	P	Нефть	метал	трофн
0	Point	0	проток Быстра - на границе у	14.05.2014	поверхностные воды	15,5	50	7,35	9,21	3,05	0,05	0,01	0	0,01	0,08	0,001	1,66
1	Point	0	на Дамчике	14.05.2014	поверхностные воды	15,4	48	7,3	9,2	3,5	0,6	0,013	0	0,04	0,08	0,01	1,6
2	Point	0	Лотосная площадка	14.05.2014	поверхностные воды	16,2	82	7,42	9,3	3,02	0,1	0	0	0	0,07	0,007	1,7
3	Point	0	пр. Тургановский - на слияни	14.05.2014	поверхностные воды	15,9	45	7,26	8,94	3,56	0	0	0	0,02	0,03	0,006	1,79
4	Point	0	пр. Быстрая - на устье	14.05.2014	поверхностные воды	15,6	55	7,35	9,3	3,5	0,3	0,01	0	0,05	0,08	0,009	1,7
5	Point	0	пр. Тургановский - на устье	14.05.2014	поверхностные воды	15,6	50	7,3	9	3,6	0	0	0	0,2	0,04	0,006	1,8
6	Point	0	Дубная Бороздина - около Ни	14.05.2014	поверхностные воды	15,3	50	7,31	9,3	3,7	0,2	0,008	0	0,35	0,04	0,007	2,13
7	Point	0	пр. Дубная Бороздина - на ус	14.05.2014	поверхностные воды	15,8	55	7,5	9,35	3,7	0,2	0,01	0	0,3	0,05	0,007	2,1
8	Point	0	проток Овчиникова - на гран	16.05.2014	поверхностные воды	16,8	55	7	8,52	3,6	0	0	0	0,23	0,08	0,009	1,52
9	Point	0	на средней части протока О	16.05.2014	поверхностные воды	16,5	57	7,2	8,6	3,6	0	0	0	0,24	0,08	0,008	1,5
10	Point	0	устье протока Овчиникова	16.05.2014	поверхностные воды	16,9	55	7,1	8,55	3,7	0	0	0	0,24	0,08	0,009	1,52
11	Point	0	проток Обжорова - на границ	16.05.2014	поверхностные воды	16,7	50	6,5	8,2	3,6	1	0	0,03	0,05	0,05	0,01	1,77
12	Point	0	на Обжорове	16.05.2014	поверхностные воды	16,7	55	7	8,3	3,5	0,8	0	0	0,07	0,05	0,008	1,8
13	Point	0	устье протока Обжорова	16.05.2014	поверхностные воды	16,8	60	7,5	8,5	3,6	0,5	0	0	0,08	0,05	0,01	1,75
14	Point	0	пр. Судочья - на границе уча	16.05.2014	поверхностные воды	17,5	61	7,25	8,2	3,6	0,2	0	0,08	0,05	0,075	0,006	1,6
15	Point	0	пр. Судочья - средн. часть	16.05.2014	поверхностные воды	17,3	60	7,3	8,5	3,55	0,5	0	0,01	0,26	0,075	0,006	1,6
16	Point	0	пр. Судочья - на устье	16.05.2014	поверхностные воды	17,8	65	7,5	8,5	3,6	0,8	0	0,05	0,6	0,08	0,007	1,7
17	Point	0	пр. Лебяжья - на границе	16.05.2014	поверхностные воды	17	88	7	8,3	3,6	0,6	0	0,01	0,29	0,08	0,009	1,8
18	Point	0	пр. Лебяжья - средн.часть	16.05.2014	поверхностные воды	17,1	85	7,2	8,5	3,7	0,5	0	0,01	0,3	0,08	0,009	1,9
19	Point	0	пр. Лебяжья - устье	16.05.2014	поверхностные воды	17,5	90	7,5	8,5	3,75	0,5	0	0	0,2	0,08	0,01	1,85
20	Point	0	пр. Каменная - на границе уч	16.05.2014	поверхностные воды	17,3	60	7,25	8	3,6	0,2	0,004	0,04	0,1	0,08	0,007	1,6
21	Point	0	пр. Каменная - средн. часть	16.05.2014	поверхностные воды	17,1	65	7,2	8,2	3,6	0,5	0,001	0,01	0,1	0,075	0,007	1,6
22	Point	0	пр. Каменная - устье	16.05.2014	поверхностные воды	17,5	65	7,2	8,6	3,7	0,6	0,002	0,05	0,15	0,08	0,007	1,6

0 (0 out of 23 Selected)

точка-мониторинг

Рис. 4. **База данных мониторинга водотоков**
Fig. 4. **Database monitoring of water objects**

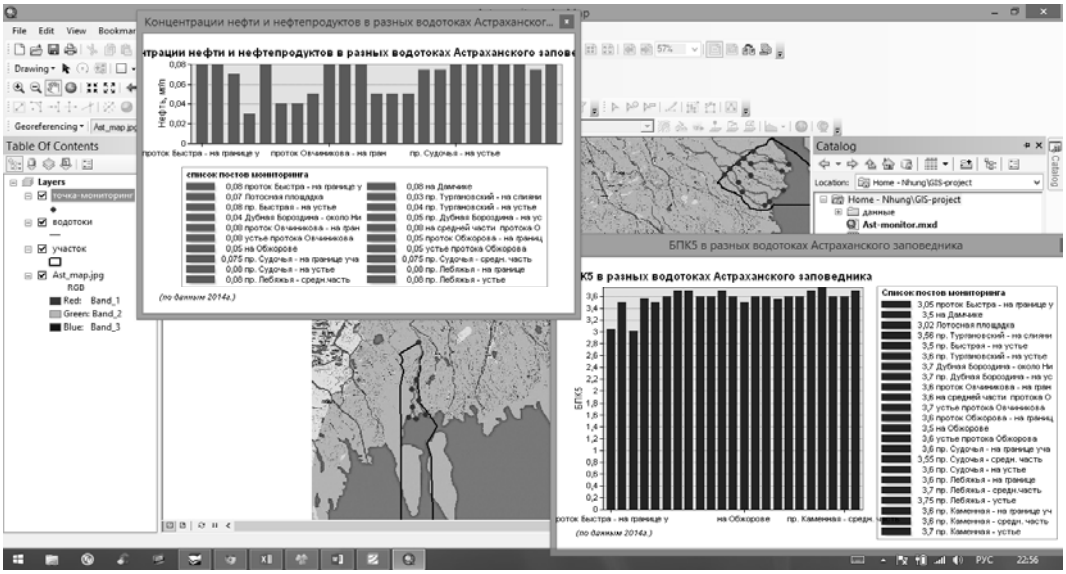


Рис. 5. **Интегрированная геоинформационная система мониторинга водных объектов**
Fig. 5. **Integrated geoinformation system of monitoring of water objects**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проделанная работа выявила неблагополучную экологическую ситуацию, сложившуюся в водотоках г. Астрахани, а также в других исследованных водотоках на территории окрестных населенных пунктов. Проведённая сравнительная характеристика содержания в природной воде токсичных веществ выявила тенденцию обострения экологической обстановки во временном и пространственном аспекте. В водных объектах фоновой зоны на территории Астраханского государственного заповедника наблюдается улучшение экологической ситуации по токсикологическим показателям, здесь отмечается несоответствие нормативам только по некоторым органолептическим показателям (превышением норм в 3 раза по мутности, прозрачности, наблюдаемое в период весенне-летнего половодья). Среднегодовые концентрации токсикологических веществ в водотоках фоновой зоны в 10 раз меньше, чем в водотоках населенных пунктов.

В результате исследований на базе ArcGis 10.2.2 создана информационная среда «Eco-monitor», представляющая систематизированный свод сведений, качественно и количественно характеризующий экологическое состояние водотоков, а также предложена система мониторинга водотоков дельты реки Волги. С помощью ГИС удобно картографировать, оценивать деградацию и загрязнение окружающей среды, моделировать и прогнозировать экологические ситуации различных компонентов экосистемы в будущем и др. ГИС также повышает способность и скорость исследований, является эффективным средством экологического мониторинга. Созданная на базе ArcGis 10.2.2 информационная среда системы мониторинга водотоков позволяет проводить временный и пространственный анализ, оценивать качество водотоков в разных контрольных створах.

Благодарности: Авторы выражают искреннюю благодарность коллегам Астраханского государственного заповедника, Центру лабораторных анализов и технических измерений за организацию плодотворных многолетних производственных практик, в результате чего было возможно производить исследовательскую работы и многочисленные лабораторные изыскания.

Acknowledgments: The authors express their sincere gratitude to the colleagues of the Astrakhan State Nature Reserve, the Centre laboratory analysis and technical measurements for the organization of long-term productive work practices, as a result of which it was possible to produce research work and numerous laboratory research.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и охране окружающей среды Астраханской области за 2010 год. Астрахань: Изд-во Службы природопользования и охраны окружающей среды Астраханской области, 2011. 81 с.
2. Жилкин А.А., Свиридов А.В. Рациональное использование и охрана водных ресурсов Поволжья // Материалы Всероссийской конференции «Рациональное природопользование и сельскохозяйственное производство в южных регионах Российской Федерации», Москва, 2003. С. 414-418.
3. Дебольский В.К., Григорьева И.Л., Комиссаров А.Б., Корчагина Я.П., Хрусталева Л.И., Чекмарева Е.А. Современная гидрохимическая характеристика реки Волги и ее водохранилищ // Вода: химия и экология. 2010. N11. С. 2-12.
4. Жижимова Г.В., Локтионова Е.Г., Леднева Н.Х. Экологическая оценка состояния внутренних водоемов города Астрахани // Проблемы региональной экологии. 2009. N2. С. 99-101.
5. Островская Е.В., Бреховских В.Ф., Волкова З.В., Монахов С.К., Курапов А.А., Кочарян А.Г. Тяжелые металлы в системе «дельта Волги - Северный Каспий» // Юг России: экология, развитие. 2008. Т. 3, N4. С. 133-140.
6. Гигевич Г.С., Власов Б.П., Вынаев Г.В. Высшие водные растения Беларуси. Эколого-биологическая характеристика, использование и охрана. Минск: Белорусский государственный университет, 2001. 231 с.
7. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. Тольятти: Институт экологии Волжского бассейна Российской академии наук, 2003. 463 с.
8. ИСО 5667-6:1990. Качество воды. Отбор проб. Часть 6. Руководство по отбору проб из рек и водных потоков. М.: Стандартинформ, 1992. 152 с.
9. ИСО 7027:1990. Качество воды. Определение мутности. М.: Стандартинформ, 1992. 89 с.

10. ИСО 7887:1994. Качество воды. Определение цвета. М.: Стандартинформ, 1996. 121 с.
11. РД 52.24.496-2005. Температура, прозрачность и запах поверхностных вод суши. Методика выполнения измерений. М.: Стандартинформ, 2007. 180 с.
12. ИСО 10523:1994. Качество воды. Определение pH. М.: Стандартинформ, 1996. 43 с.
13. ПНД Ф 14.1:2.105 – 97. Методика выполнения измерений массовой концентрации летучих фенолов в природных и очищенных сточных водах фотометрическим методом после отгонки с водяным паром. М.: Издательство стандартов, 1997. 88 с.
14. Методическое руководство HACH к спектрофотометру DR/2010. Методики выполнения измерений. М.: Изд-во HACH, 1999. 135 с.
15. ПНД Ф 14.1:2.15 – 95. Методика выполнения измерений массовой концентрации анионных поверхностно-активных веществ в природных и очищенных сточных водах экстракционно-фотометрическим методом. М.: Издательство стандартов, 1996. 73 с.
16. ПНД Ф 14.1:2.5 – 95. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в природных и сточных водах методом ИК – спектрометрии. М.: Издательство стандартов, 1995. 56 с.
17. ПНД Ф 14.1:2:4.139 – 98. Методика выполнения измерений массовых концентраций кобальта, никеля, меди, цинка, хрома, марганца, железа, серебра в питьевых, природных и сточных водах методом атомно-адсорбционной спектрометрии. М.: Издательство стандартов, 1998. 54 с.
18. ПНД Ф 14.1:2:4.140 – 98. Методика выполнения измерений массовых концентраций бериллия, ванадия, висмута, кадмия, кобальта, меди, молибдена, мышьяка, никеля, олова, свинца, селена, серебра, сурьмы, хрома в питьевых, природных и сточных водах методом атомно-адсорбционной спектрометрии. М.: Издательство стандартов, 1998. 62 с.
19. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. СПб.: Изд-во Крисмас+, 2009. 217 с.
20. ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. М.: Стандартинформ, 1984. 178 с.
21. Pantle F., Buck H. Die biologische Uberwachung der Gewasser und die Darstellung der Ergebnisse // Gas- und Wasserfach. 1955. Bd 96, N18. 604 S.
22. Живогляд А.Ф. Сосудистые растения Астраханского заповедника (аннотированный список видов). М.: Агропромиздат, 1998. 18 с.
23. Папченков В.Г. Растительный покров водоёмов и водотоков Среднего Поволжья. Ярославль: Международная Академия бизнеса и новых технологий, 2001. 214 с.

REFERENCE

1. *Gosudarstvennyi doklad o sostoyanii prirodnykh resursov i okhrane okruzhayushchei sredy Astrakhanskoi oblasti za 2010 god* [State report on the state of natural resources and environmental protection of the Astrakhan region in 2010]. Astrakhan, Service of Natural Resources and Environmental Protection of the Astrakhan region Publ., 2011, 81 p.
2. Zhilkin A.A., Sviridov A.V. Ratsional'noe ispol'zovanie i okhrana vodnykh resursov Povolzh'ya [Rational use and protection of water resources of the Volga region]. *Materialy Vserossiiskoi konferentsii «Ratsional'noe prirodopol'zovanie i sel'skokhozyaistvennoe proizvodstvo v yuzhnykh regionakh Rossiiskoi Federatsii», Moskva, 2003* [Proceedings of All-Russia conference "Sustainable use of natural resources and agricultural production in the southern regions of Russia", Moscow, 2003]. Moscow, 2003, pp. 414-418. (In Russian)
3. Debol'skij V.K., Grigor'eva I.L., Komissarov A.B., Korchagina Ya.P., Khrustaleva L.I., Chekmareva E.A. Current hydrochemical description of Volga River and its reservoirs. *Voda: khimiya i ekologiya* [Water: chemistry and ecology]. 2010, no. 11, pp. 2-12. (In Russian)
4. Zhizhimova G.V., Loktionova E.G., Ledneva N.Kh. Ecological estimation of Astrakhan internal urban water reservoirs condition. *Problemy regional'noi ekologii* [Problems of regional ecology]. 2009, no. 2, pp. 99-101. (In Russian)
5. Ostrovskaya E.V., Brekhovskikh V.F., Volkova Z.V., Monakhov S.K., Kurapov A.A., Kocharan A.G. Heavy metals in system «Delta of Volga - Northern Caspian Sea. *Yug Rossii: ekologiya, razvitie* [South Russia: ecology, advancement]. 2008, vol. 3, no. 4, pp. 133-140. (In Russian)
6. Gigevich G.S., Vlasov B.P., Vynaev G.V. *Vysshie vodnye rasteniya Belarusi. Ekologo-biologicheskaya kharakteristika, ispol'zovanie i okhrana* [Higher aquatic plants in Belarus. Ecological and biological characteristics, use and protection]. Minsk, Belarusian State University Publ., 2001, 231 p.
7. Shitikov V.K., Rozenberg G.S., Zinchenko T.D. *Kolichestvennaya gidroekologiya: metody sistemnoi identifikatsii* [Quantitative hydroecology: system identification methods]. Tolyatti, Volga Basin Ecology Institute of the Russian Academy of Sciences Publ., 2003, 463 p.
8. ISO 5667-6:1990. *Kachestvo vody. Otbor prob. Chast' 6. Rukovodstvo po otboru prob iz rek i vodnykh potokov* [ISO 5667-6:1990. Water quality. Sample selection. Part 6: Guidance on sampling of rivers and water streams]. Moscow, Standartinform Publ., 1992, 152 p. (In Russian)
9. ISO 7027:1990. *Kachestvo vody. Opredelenie mutnosti* [ISO 7027:1990. Water quality. Definition of turbidity]. Moscow, Standartinform Publ., 1992, 89 p. (In Russian)

10. ISO 7887:1994. *Kachestvo vody. Opredelenie tsveta.* [ISO 7887:1994. Water quality. Definition of water color]. Moscow, Standartinform Publ., 1996, 121 p. (In Russian)
11. RD 52.24.496-2005. *Temperatura, prozrachnost' i zapakh poverkhnostnykh vod sushi. Metodika vypolneniya izmerenii* [RD 52.24.496-2005. Temperature, transparency, and the smell of surface water. Methods of measurement]. Moscow, Standartinform Publ., 2007, 180 p.
12. ISO 10523:1994. *Kachestvo vody. Opredelenie rN.* [ISO 10523:1994. Water quality. Definition of pH]. Moscow, Standartinform Publ., 1996, 43 p. (In Russian)
13. PND F 14.1:2.105 – 97. *Metodika vypolneniya izmerenii massovoi kontsentratsii letuchikh fenolov v prirodnykh i ochishchennykh stochnykh vodakh fotometricheskim metodom posle otgonki s vodyanym parom* [PND F 14.1:2.105 – 97. The method of measurement of the mass concentration of volatile in nature and phenols effluent photometrically after steam stripping]. Moscow, Standards Publ., 1997, 88 p. (In Russian)
14. *Metodicheskoe rukovodstvo HACH k spektrofotometru DR/2010. Metodiki vypolneniya izmerenii.* [Methodological Guide to the spectrophotometer HACH DR / 2010. Methods of measurement]. Moscow, HACH Publ., 1999. 135 p.
15. PND F 14.1:2.15 – 95. *Metodika vypolneniya izmerenii massovoi kontsentratsii anionnykh poverkhnostnoaktivnykh veshchestv v prirodnykh i ochishchennykh stochnykh vodakh ekstraktsionno-fotometricheskim metodom* [PND F 14.1:2.15 – 95. The method of measurement of the mass concentration of anionic surfactants in natural and effluent extraction-photometric method]. Moscow, Standards Publ., 1996, 73 p. (In Russian)
16. PND F 14.1:2.5 – 95. *Metodika vypolneniya izmerenii massovoi kontsentratsii nefteproduktov v prirodnykh i stochnykh vodakh metodom IK – spektrometrii* [PND F 14.1:2.5 – 95. Methods of measurement of mass concentration of oil products in natural and waste waters by IR – spectrometry]. Moscow, Standards Publ., 1995, 56 p. (In Russian)
17. PND F 14.1:2:4.139 – 98. *Metodika vypolneniya izmerenii massovykh kontsentratsii kobal'ta, nikelya, medi, tsinka, khroma, margantsa, zheleza, serebra v pit'evykh, prirodnykh i stochnykh vodakh metodom atomno-adsorbtsionnoi spektrometrii* [PND F 14.1:2:4.139 – 98. Methods of measuring concentrations of weight of cobalt, nickel, copper, zinc, chromium, manganese, iron, silver for drinking, natural and waste waters by atomic absorption spectrometry]. Moscow, Standards Publ., 1998, 54 p. (In Russian)
18. PND F 14.1:2:4.140 – 98. *Metodika vypolneniya izmerenii massovykh kontsentratsii berilliya, vanadiya, vismuta, kadmiya, kobal'ta, medi, molibdena, mysh'yaka, nikelya, olova, svintsa, selena, serebra, sur'my, khroma v pit'evykh, prirodnykh i stochnykh vodakh metodom atomno-adsorbtsionnoi spektrometrii* [PND F 14.1:2:4.140 – 98. Methods of measuring concentrations of weight of beryllium, vanadium, bismuth, cadmium, cobalt, copper, molybdenum, arsenic, nickel, tin, lead, selenium, silver, antimony, chromium in drinking, natural and waste waters by atomic absorption spectrometry]. Moscow, Standards Publ., 1998, 62 p. (In Russian)
19. Murav'ev A.G. *Rukovodstvo po opredeleniyu pokazatelei kachestva vody polevymi metodami* [Guidelines for the determination of water quality parameters field methods]. St. Petersburg, Krismas+ Publ., 2009, 217 p.
20. GOST 17.1.3.07-82. *Okhrana prirody. Gidrosfera. Pravila kontrolya kachestva vody vodoemov i vodotokov* [GOST 17.1.3.07-82. Protection of Nature. Hydrosphere. Quality control rules water reservoirs and streams]. Moscow, Standartinform Publ., 1984, 178 p. (In Russian)
21. Pantle F., Buck H. Die biologische Uberwachung der Gewasser und die Darstellung der Ergebnisse. Gas- und Wasserfach. 1955. Bd 96, no. 18, 604 p.
22. Zhivogljad A.F. *Sosudistye rasteniya Astrakhanskogo zapovednika (annotirovannyi spisok vidov)* [Vascular plants of the Astrakhan reserve (annotated list of species)]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1998. 18 p.
23. Papchenkov V.G. *Rastitel'nyi pokrov vodoemov i vodotokov Srednego Povolzh'ya* [The vegetation cover of reservoirs and water objects of the Middle Volga]. Yaroslavl, International Academy of Business and New Technologies Publ., 2001, 214 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ
Принадлежность к организации

Жанна Н. Исеналиева* - аспирант кафедры гидробиологии и общей экологии, Институт рыбного хозяйства, биологии и природопользования ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет», тел.: +7(937)1239351, почт. адрес: 416340, Россия, Астраханская область, г. Камызяк, ул. Кр. Набережная, д. 19, e-mail: zhanna.is@list.ru

INFORMATION ABOUT AUTHORS
Affiliations

Zhanna N. Isenalieva* - graduate student of the Department of hydrobiology and general Ecology, Institute of Fisheries, Biology and Environmental Sciences, Astrakhan State Technical University, phone: +7(937)1239351, address: 416340, Russian Federation, Astrakhan region, Kamyzyak, str. Krasnaya Naberezhnaya, 19, e-mail: zhanna.is@list.ru

Ирина В. Волкова - доктор биологических наук, профессор кафедры «Гидробиология и общая экология», зам. директора Института рыбного хозяйства, биологии и природопользования Астраханского государственного технического университета, Астрахань, Россия. E-mail: gridasova@mail.ru

Irina V. Volkova - doctor of biological sciences, professor of the Department of hydrobiology and general Ecology, Institute of Fisheries, Biology and Environmental Sciences, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia. E-mail: gridasova@mail.ru

Вера И. Егорова – кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии и ботаники, директор Института рыбного хозяйства, биологии и природопользования Астраханского государственного технического университета, Астрахань, Россия.

Vera I. Egorova - PhD, associate professor of the Department of zoology and botany, Director of the Institute of Fisheries, Biology and Environmental Sciences, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russian Federation.

Наталья О. Мещерякова – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Астраханского государственного заповедника, Астрахань, Россия.

Natalia O. Meshcheryakova - PhD, Senior researcher of the Astrakhan State Reserve, Astrakhan, Russian Federation.

Жанна А. Шкварникова – научный сотрудник Астраханского государственного заповедника, гидрохимик, Астрахань, Россия.

Zhanna A. Shkvarnikova - researcher of the Astrakhan State Reserve, Astrakhan, Russian Federation.

Критерии авторства

Жанна Н. Исеналиева проводила отбор проб воды в водных объектах населенных пунктов, химический анализ в лаборатории, работу с интегрированной программой ArcGis 10.2.2, свод и обобщение результатов исследований, написала рукопись и несет ответственность за плагиат; Ирина В. Волкова участвовала в анализе данных, определила общую научную концепцию рукописи, проводила редактирование и корректировку статьи, Вера И. Егорова проводила многочисленные консультирования первому автору статьи, определила научный дизайн статьи, провела верстку графической части статьи, Наталья О. Мещерякова проводила отбор проб воды из водотоков Астраханского государственного заповедника, участвовала в корректировке статьи; Жанна А. Шкварникова проводила часть химического анализа проб воды, непосредственно руководила работой с программой ArcGis 10.2.2.

Жанна Н. Исеналиева несет ответственность при возможном обнаружении плагиата и других неэтических проблем, Жанна Н. Исеналиева, Наталья О. Мещерякова, Жанна А. Шкварникова активно участвовали в сборе материала, в написании статьи, в анализе и интерпретации полученных данных исследования, Ирина В. Волкова, Вера И. Егорова проанализировали полученные данные, определили концепцию и научный дизайн статьи, производили редактирование и корректировку рукописи до подачи в редакцию.

Contribution

Zhanna N. Isenalieva conducted sampling of water in water bodies, human settlements, chemical analysis in the laboratory, work with integrated software ArcGis 10.2.2, arch and synthesis of research results, wrote the manuscript and was responsible for the plagiarism; Irina V. Volkova participated in data analysis, set the overall scientific concept of the manuscript, carried out the edit and correct the article; Vera I. Egorova conducted numerous consulting the first author of the article, defined the research design of the article, conducted the graphic part of the article; Natalia O. Meshcheryakova conducted sampling of water from watercourses in the Astrakhan state reserve, participated in the adjustment of the articles; Zhanna A. Shkvarnikova spent part of the chemical analysis of water samples directly supervised the work with the ArcGis 10.2.2.

Zhanna N. Isenalieva bears liability for possible plagiarism and other unethical problems; Zhanna N. Isenalieva, Natalia O. Meshcheryakova, Zhanna A. Shkvarnikova actively participated in gathering material, writing articles, analysis, and interpretation of the survey data; Irina V. Volkova, Vera I. Egorova analysed data, defined the concept and research design of the article, made the edit and correction of the manuscript prior to submission to the editorial office.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила 18.04.2016
Принята в печать 12.05.2016

Received 18.04.2016
Accepted for publication 12.05.2016

ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Образование для устойчивого развития / Education for sustainable development
Оригинальная статья / Original article
УДК 504.001.92/504.37.03
DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-214-230

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК СИСТЕМООБРАЗУЮЩИЙ ФАКТОР В КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ДАХАДАЕВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН)

[1]Гайирбег М. Абдурахманов, [1]Надира О. Гусейнова*, [2]Светлана В. Прокопчик
[1]кафедра биологии и биоразнообразия, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, Махачкала, Россия, nadira_guseynova@mail.ru
[2]кафедра экологии, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, Махачкала, Россия

Резюме. ***Цель.*** Анализ качества экологического образования в интересах устойчивого развития на примере средних общеобразовательных школ Дахадаевского района Республики Дагестан. ***Методы.*** Материалом для исследований являются результаты тестирования учеников 5-11 классов общеобразовательных учреждений на территории района, проведенных по вопросам анкет и тестов, разработанных в Институте экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета. Статистическая обработка данных исследования основывалась на общеизвестных методиках и проводилась с использованием пакета прикладных программ Statistica и Excel. ***Результаты.*** В результате проведенных исследований было выявлен низкий уровень экологических знаний у школьников. Сравнительный анализ уровня экологической подготовки учащихся школ Дахадаевского района показал различные результаты в разных селениях. Также было зафиксировано, что в школе доминируют экологические знания, полученные в процессе обучения биологии и в значительно меньшей степени – географии, химии. Исследования наглядно демонстрируют несовершенство системы экологического образования и затрудненный переход к новой образовательной парадигме, которая зависит от множества факторов, и отражают общую ситуацию с образованием в российской школе.
Заключение. Предлагается ввести в учебный процесс экологию как отдельную дисциплину, также ряд актуальных тем и методов; усилить междисциплинарность обучения для того, чтобы научиться ставить задачи и решать комплексные социальные и экологические проблемы.
Ключевые слова: образование, устойчивое развитие, экология, экологические знания, качество образования, образования для устойчивого развития, экологическая культура.

Формат цитирования: Абдурахманов Г.М., Гусейнова Н.О., Прокопчик С.В. Экологическое образование как системообразующий фактор в концепции устойчивого развития (на примере Дахадаевского района Республики Дагестан) // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N3. С.214-230. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-214-230

ENVIRONMENTAL EDUCATION AS A SYSTEM-FORMING FACTOR IN THE CONCEPT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ON THE EXAMPLE OF DAKHADAYEVSKY DISTRICT, DAGESTAN)

[1]Gayirbeg M. Abdurakhmanov, [1]Nadira O. Guseynova*, [2]Svetlana V. Prokopchik
[1]Department of biology and biodiversity,
Institute of Ecology and Sustainable Development,
Dagestan State University, Makhachkala, Russia, nadira_guseynova@mail.ru
[2]Department of ecology, Institute of Ecology and Sustainable Development,
Dagestan State University, Makhachkala, Russia

Abstract. ***Aim.*** We aim to analyze the quality of environmental education for sustainable development on the example of secondary schools in Dakhadayevsky district of Dagestan. ***Methods.*** As the data for research we used the answers and results on questionnaires and tests held among the students of 5-11 grades of general education institutions in the district. All test materials were compiled at the Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University. Statistical processing of research data was based on well-known techniques and conducted using Excel and Statistica software packages. ***Results***. As a result of the research, we detected low levels of environmental awareness among schoolchildren. A comparative analysis of the level of environmental training of schoolchildren in Dakhadayevsky dictrict showed different results in different villages. It was also revealed that at schools the environmental knowledge is mainly gained in the course of training of biology and to a much lesser extent in the courses of geography and chemistry. The research demonstrates the imperfection of environmental education and hindered transition to a new educational paradigm, which depends on many factors and reflects the general situation of education in Russian schools. ***Conclusion***. We propose to introduce environmental education as a separate discipline into the educational process, as well as a number of relevant topics and methods; to strengthen interdisciplinarity of education in order to learn how to set goals and solve complex social and environmental problems.
Keywords: education, sustainable development, ecology, environmental knowledge, quality of education, education for sustainable development, ecological culture.

For citation: Abdurakhmanov G.M., Guseynova N.O., Prokopchik S.V. Environmental education as a system-forming factor in the concept of sustainable development (on the example of Dakhadayevsky district, Dagestan). *South of Russia: ecology, development.* 2016, vol. 11, no. 3, pp. 214-230. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-214-230

ВВЕДЕНИЕ

Целью образования для развития во взаимодействии с окружающей средой станет воспитание в человеке чувства защитника, а не хозяина Земли, ее ресурсов. Также необходим процесс изменения человеческого сознания с тем, чтобы все люди стали действовать на благо других, Земли и всех ее созданий, осознали ответственность по отношению к окружающей среде (экологическая, социальная и экономическая компоненты устойчивости человеческого развития) [1].

Путь *«Устойчивого развития»* был предложен на Первой Всемирной Конференции (Стокгольм, 1972), посвященной антропогенной деятельности и ее последствий. На этой конференции, организованной по инициативе Организации Объединенных Наций, был установлен принцип, согласно которому развитие общества и защита окружающей среды не должны противоречить друг другу. Конференция была направлена на поиск способов развития человеческого общества, не противоречащих развитию природы. В настоящее время общепризнанным является тот факт, что в достижении устойчивого развития ведущую роль предстоит сыграть образованию, прямо называемому во многих концептуальных документах ООН «решающим фактором перемен» [2].

Сегодня много говорят об экологизации образования, и общая позиция здесь определена достаточно точно: экологическое воспитание и образование должно охватывать все возрасты, и экологическими знаниями должны обладать все, независимо от специальности и характера работы. И этот принцип постепенно начинает реализовываться практически во всех развитых

странах, где проблемам экологического образования и воспитания посвящают значительные усилия и государство, и общество.

Основной целью экологического образования является экологическая культура – культура целостного мировосприятия, культура содействия жизни, культура, в которой сбалансированы свобода личностного выбора и ответственность за него перед собой, себе подобными и природой; культура толерантности. Важнейшим признаком экологической культуры является отказ от антропоцентризма и переход к системе взглядов, которая строится *биосфероцентрически*, приоритет необходимо отдавать природным факторам, а не социально-экономическим. В этом смысле экологическое образование является ведущим системообразующим фактором образования, поскольку содействует формированию целостной картины мира в сознании отдельной личности и социума, а экологическая культура является одной из приоритетных составляющих требований в концепции устойчивого развития общества [3].

Вступить в эпоху «ноосферы» по В.И. Вернадскому сможет только высокоинтеллигентное общество, каждый член которого способен понимать и чувствовать ответственность за судьбу общества и вести себя сообразно с этой ответственностью [4]. Утверждение образования, в основе которого лежит ясное понимание места человека в Природе и есть в действительности главное [5]. Такие функции должно на себя взять «образование для устойчивого развития» (Education for Sustainable Development).

Очевидно, что главная причина возникновения образования в интересах устойчивого развития – это осознание необходимости изменений в образовательной парадигме с целью обеспечения дальнейшего устойчивого развития общества, экономики и окружающей среды [6].

Новая цивилизация должна начинаться не сколько с новой экономики, а сколько с новых научных знаний и новых образовательных программ. Именно так можно понять первый и важный шаг стратегии «sustainable development» - позиция академика Н.Н. Моисеева [7], которая, на наш взгляд, сейчас наилучшим образом расставляет необходимые приоритеты. Таким образом, переход к новой образовательной парадигме – доктрине образования для устойчивого развития (ОУР) – является особенно важным на пути к «sustainable development».

В 2013 году при активном участии директора Института экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета академика Абдурахманова Г.М. был принят Закон Республики Дагестан от 30.12.2013 № 107 (ред. от 07.05.2014) "Об экологическом образовании, просвещении и формировании экологической культуры населения Республики Дагестан". Закон устанавливает правовые, организационные и экономические основы осуществления экологического образования, просвещения населения республики, создает условия для формирования экологической культуры, определяет полномочия органов государственной власти в указанной сфере, устанавливает принцип экологически сбалансированного развития региона.

Факторы, влияющие на систему обучения и получения знаний в той или иной области должны быть усовершенствованы в соответствии с требованиями современной науки и потребностями общества. Выявление данных факторов предоставляет возможность прогнозировать получаемые результаты и изменения системы образования [8-12].

В связи с вышесказанным, детальная оценка ситуации, сложившейся в области образования для устойчивого развития Республики Дагестан и, в частности, Дахадаевского района, представляется нам очень актуальной.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для исследований послужили результаты анкетирования и тестирования среди учеников 5-11 классов и учителей общеобразовательных учреждений сельских поселений Дахадаевского района, проведенные в ходе экспедиционных исследований в 2013 году.

Опрос проводился по специальным анкетам, которые были составлены в Институте экологии и устойчивого развития при

Дагестанском государственном университете и апробированы в экспедиционных исследованиях качества жизни и экологического образования в Дахадаевском районе республики Дагестан. Анкетирование и тестирование были проведены в 40 школах района. Всего была проанализирована 3171 анкета. Из них: 5-8 классы – 1421; 9-11 классы – 1208; учителя – 542 анкеты.

Анкеты подразделены на три вида – для 5–8, 9–11 классов и школьных педагогов. Первый вид анкет содержит 20 вопросов, второй – 40, третий – 27. Анкеты полностью анонимны. Статистическая обработка данных основывалась на общих принципах статистики и проводилась с использованием пакета прикладных программ Statistica и Excel. Таблицы с обработанными результатами анкетирования представлены в Приложении «Результаты анкетирования в общеобразовательных учреждениях Дахадаевского района» к монографии. В данной главе визуализированы в виде графиков результаты некоторых вопросов анкет. Названия школ на графиках совпадает с нумерацией в таблице (табл. 1)

Таблица 1

Кодирование школ населенных пунктов Дахадаевского района

Table 1

Numbering of schools in the human settlements of Dakhadayevsky District

№	**Название населенного пункта с общеобразовательным учреждением** Name of the community (village)	**Количество анкетируемых** Number of respondents		
		5 –8 классы, человек 5-8 grades, number of students	**9 – 11 классы, человек** 9-11 grades, number of students	**Учителя, человек** Number of teachers
1	Бускри / Buskri	44	12	19
2	Дибгалик / Dibgalik	20	26	19
3	Дибгаши / Dibgashi	47	42	17
4	Дуакар / Duakar	31	27	14
5	Зильбачи / Zilbachi	37	31	17
6	Калкни / Kalkni	55	63	20
7	Кища / Kischa	122	110	38
8	Ираги / Iragi	26	32	26
9	Меусиша / Meusisha	58	49	12
10	Шаласи / Shalasi	37	40	18
11	Трисанчи / Trisanchi	55	40	11
12	Уркарах (гимназия) / Urkarakh (gymnasium)	113	102	79
13	Харбук / Kharbuk	40	33	17
14	Чишили / Chishily	28	34	17
15	Кубачи / Kubachi	150	120	19
16	Морское / Morskoye	65	47	28
Всего/ Total:		928	808	371

На графиках проведен сравнительный анализ результатов анкетирования наиболее 16 крупных школ района, а также отдельно – трех образовательных учреждений административного центра – селения Уркарах.

Проведение на одной и той же выборке учащихся школ разных селений позволило оценить и провести сравнительную характеристику качества их обучения экологии.

При разработке инструментария исследования (тестов и анкет) для построения сопоставимых анализов и сравнения полученных результатов в него включаются аналогичные группы заданий и вопросов.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ результатов анкетирования учащихся 5-8 классов общеобразовательных учреждений Дахадаевского района

В ходе сопоставительного анализа отдельных составляющих экологической подготовки учащихся Дахадаевского района статистически более высокие результаты на вопрос «Что такое наука экология?» зафиксированы в селениях Шаласи, Дуакар и Зильбачи. Наихудшие результаты показали учащиеся школ селений Дибгалик, Дибгаши, Калкни, Кища, Меусиша, Харбук, Чишили, Кубачи, Морское (рис. 1). Неожиданно низкие результаты на данный вопрос получили от учащихся всех трех учреждений образования с. Уркарах: в гимназии правильно ответили 41%, в многопрофильном лицее 47% и в средней школе 35% (рис. 2).

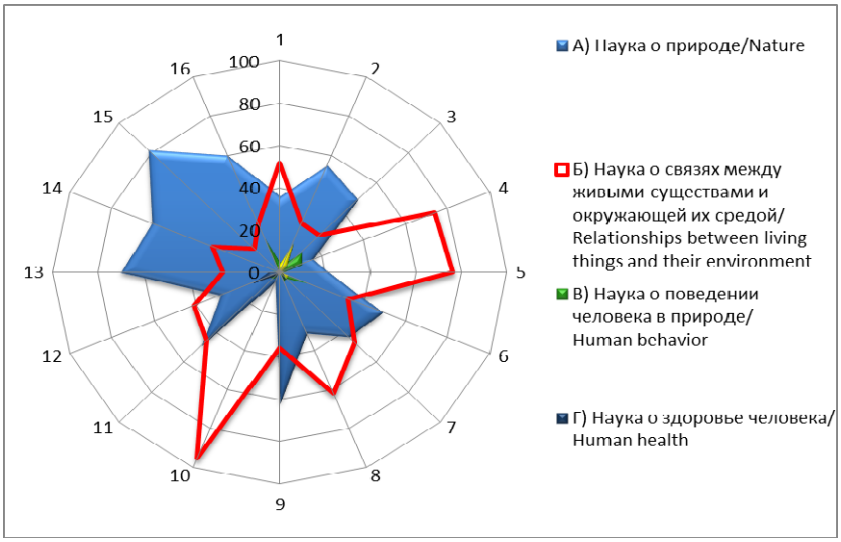


Рис. 1. **Результаты ответа на вопрос: «Что такое наука экология?»**
Fig. 1. **The results on the responses to the question: «What does the science of ecology study ?**

Как и ожидалось, учащиеся большинства школ ответили, что об экологических проблемах они узнают на уроках биологии, географии, природоведения (рис. 3 и 4).

С сожалением приходится констатировать, что об экологических проблемах дети узнают не столько на школьных уроках, а сколько из средств массовой информации (телевидение, радио). Почти все ученики Меусишинской школы также указали на данный источник. Большинство дуакарских, ирагинских, уркарахских учеников ознакамливаются с проблемами на уроках. И только шаласинские ученики получают информацию о существующих проблемах на школьных уроках (рис. 5 и 6).

Ученики считают, что для того, чтобы принести пользу природе, нужно меньше загрязнять окружающую среду, сажать деревья и кустарники, охранять леса и водоемы, запретить машины, очищать улицы, создать перерабатывающие заводы. Почти все ученики ответили, что их в школе учат бережному отношению к окружающей природе. В большинстве случаев ученики ответили правильно на вопрос о Красной Книге, о знании понятия заповедник, заказник. Дети в большинстве случаев правильно называли международные экологические организации. Среди международных экологических организаций помимо Всемирного фонда дикой природы и Организации «Гринпис» были названы и Всемирная Организация Здравоохранения и ООН. В среднем около 50 % учеников знают, что эмблемой Всемирного фонда дикой природы является большая панда. Однако, также немало из них (43% в Меусиша) считают, что это тигр.

Почти никто из учеников не назвал животных и растений, внесенных в Красную книгу Дагестана, за исключением тура, а также большинство не знают об экологических проблемах республики. Были обозначены такие экологические проблемы как загрязненный воздух, непригодная для питья вода, много мусора на улицах.

Из экологических и природоохранных мероприятий, проводимых в школе, почти все ученики назвали субботники. Большинство учащихся отметили, что в семье им рассказывают о том, что природу нужно беречь и, что редко участвуют в посадке деревьев и уборке мусора. Дети считают, что для того, чтобы принести пользу природе, нужно меньше загрязнять окружающую среду, сажать деревья и кустарники, охранять леса и водоемы, запретить машины, очищать улицы, создать перерабатывающие заводы.

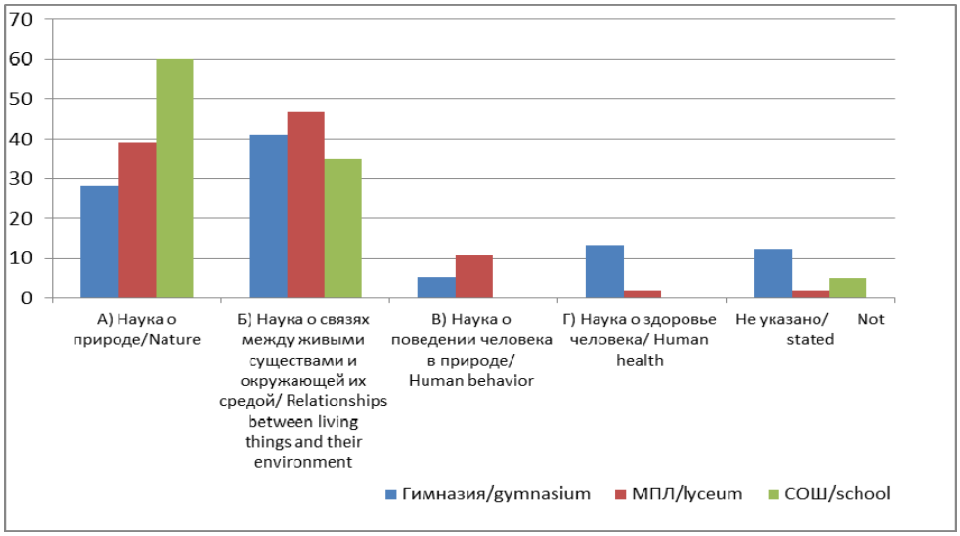


Рис. 2. **Результаты ответа на вопрос: «Что такое наука экология?» (общеобразовательные учреждения с. Уркарах)**

Fig.2. **The results on the responses to the question: «What does the science of ecology study?» (educational institutions of the village of Urkarakh)**

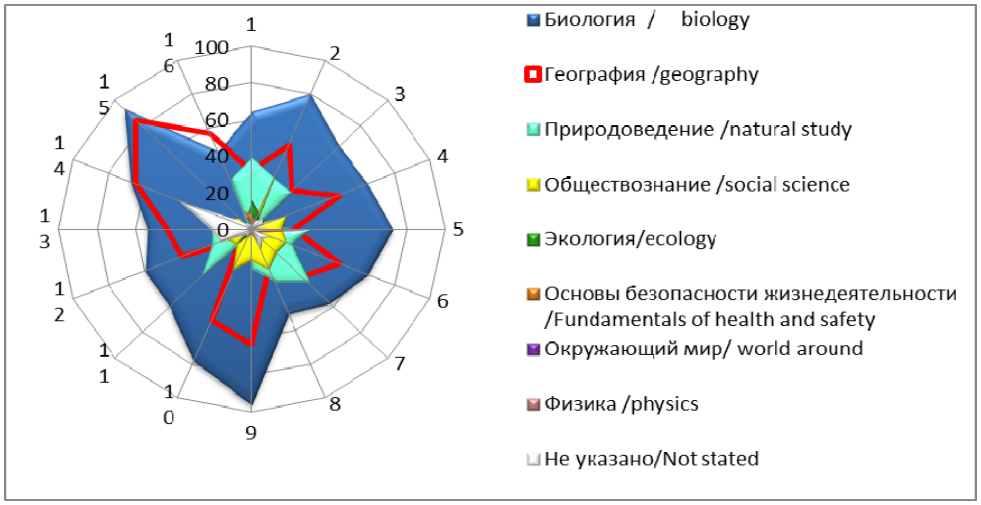


Рис. 3. **Результаты ответа на вопрос: «На каких школьных уроках ты узнаешь о существующих экологических проблемах?»**

Fig.3. **The results on the responses to the question: «Which school subjects teach you environmental issues?»**

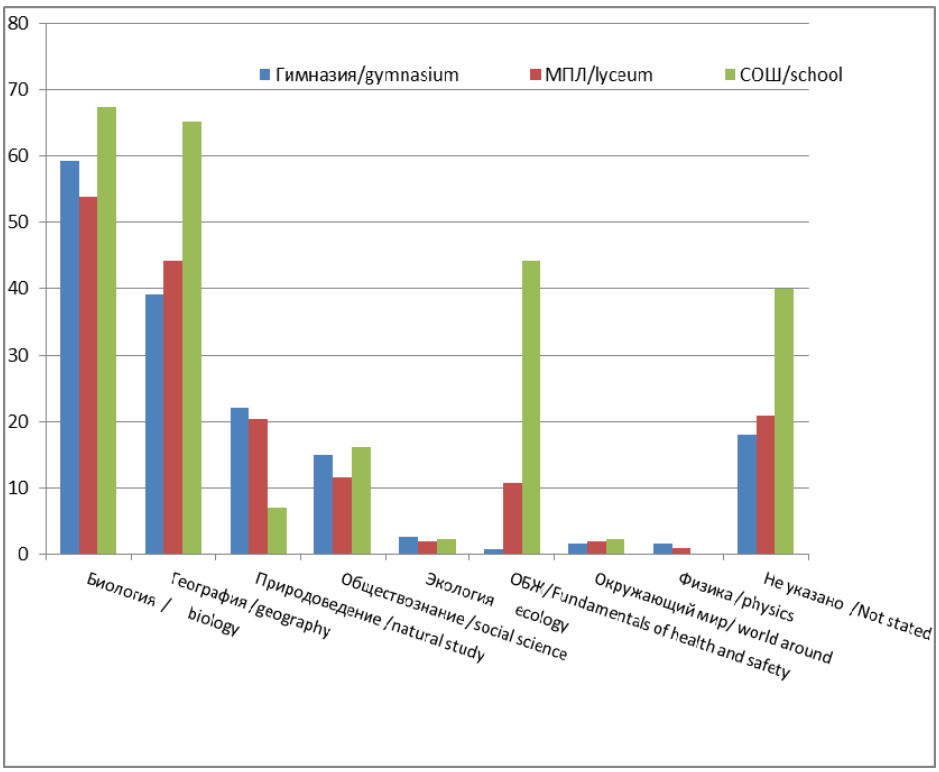


Рис.4. **Результаты ответа на вопрос: «На каких школьных уроках ты узнаешь о существующих экологических проблемах?» (общеобразовательные учреждения с.Уркарах)**

Fig.4. **The results on the responses to the question: « Which school subjects teach you environmental issues?» (educational institutions of the village of Urkarakh)**

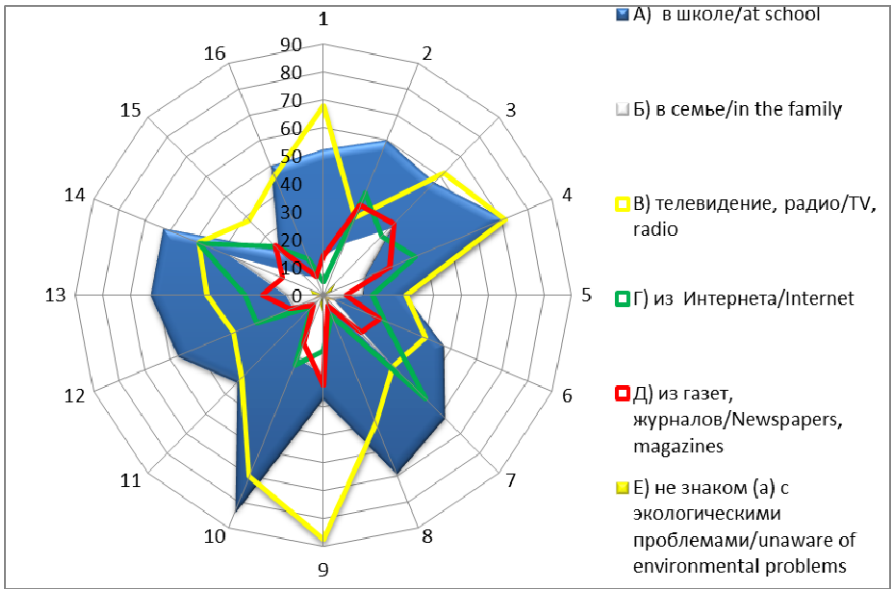


Рис.5. **Результаты ответа на вопрос: «Из каких источников ты узнаешь об экологических проблемах в стране и мире?»**

Fig.5. **The results on the responses to the question:"From what sources do you learn about the environmental problems in the country and the world?"**

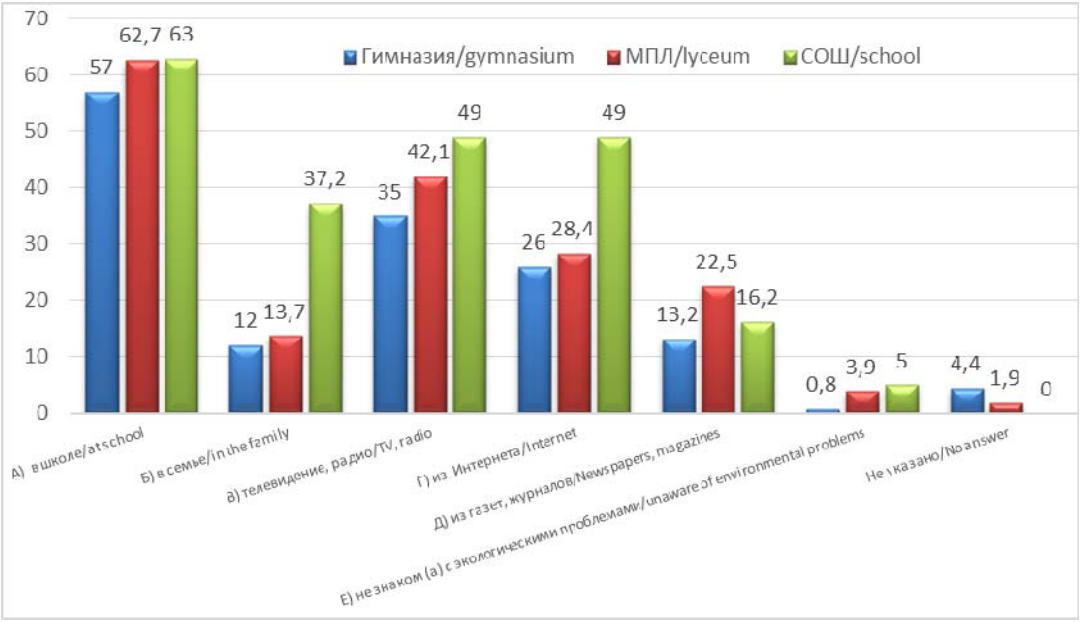


Рис.6. **Результаты ответа на вопрос: «Из каких источников ты узнаешь об экологических проблемах в стране и мире?» (общеобразовательные учреждения с.Уркарах)**

Fig. 6. **The results on the responses to the question:"From what sources do you learn about the environmental problems in the country and the world?" (educational institutions of the village of Urkarakh)**

Анализ результатов анкетирования учащихся 9-11 классов общеобразовательных учреждений Дахадаевского района

Показательными в плане того, что экологию надо вводить как отдельную дисциплину, стали результаты анкетирования учеников большинства школ селений Дахадаевского района. Например, на рисунках 7 и 8 продемонстрировано, что из проанализированных 16 школ только в школах селений Бускри, Дуакар, Шаласи и гимназии Уркараха в среднем 60-90 % учеников указали, что на уроках биологии их знакомят с экологическими знаниями. Кубачинские школьники (89,1%) вообще не указали, на каких уроках они получают экологические знания, а биологию указали только 8,3 %. Не лучше обстоят дела в с. Харбук и поселке Морское.

Результаты ответа на вопрос: «Если ты слышал о концепции устойчивого развития, то в чем ее суть?» визуализированы рисунках 9 и 10 и при их анализе мы видим, что практически абсолютное большинство учеников старших классов не смогли дать правильный ответ. Молодое поколение не имеет представление о том, к чему стремится человечество, что является приоритетом для развития социума.

Выше 50 % учеников старших классов знают верное определение понятия «экология». В качестве дисциплин, но которых ученики 9-11 классов получают основные экологические знания, указаны биология, география, а также ОБЖ, химия, физика. Учащиеся шаласинской средней школы отметили, что основные экологические знания они получают по обществознанию (65 % случаев).

Респонденты знают, что такое Красная книга, что эмблемой Всемирного фонда дикой природы является большая панда, а также смогли назвать международные экологические организации. Но большой разброс отмечается при ответах на вопрос об определении термина «заповедники» и «заказники»; в Шаласи только 8 % учеников дали правильные ответы. Также большинство учащихся указывают, что в школе проводятся экологические мероприятия, но респонденты указывают, что принимают участие в мероприятиях, потому что им инте-

ресно и они хотят быть полезными; небольшой процент детей никогда не принимают участие в экологических мероприятиях, указав, что в экологических мероприятиях нет смысла участвовать. Примерно половина учеников не смогли предложить определить, в каких мероприятиях они хотели бы участвовать.

Школьники предлагают сделать уроки более интересными, но только небольшой процент учащихся считаю, что в преподавании экологии нужно больше внимания уделять практике. В среднем четверть старшеклассников хотят, чтобы родной край процветал, но при этом мало кто смог указать, что необходимо предпринять, хотя большинство из них считают, что хорошо знают свой край.

Около половины учеников ответили, что основным принципом грамотного хозяйствования является принцип действовать в соответствии с потребностями человека, хотя были предложения действовать по принципу «Главное-прибыль».

Подавляющее большинство респондентов считают, что экологическая ситуация в селениях хорошая, в населенном пункте хороший воздух, чистая вода и много зеленых насаждений.

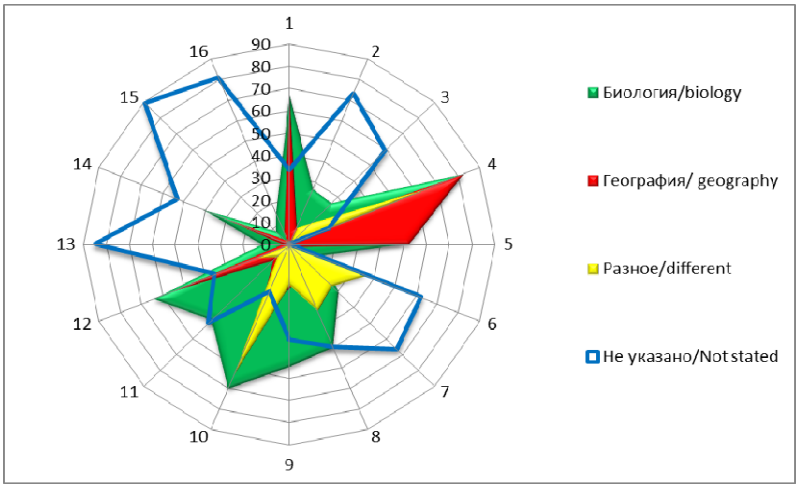


Рис.7. **Результаты ответа на вопрос: «При изучении каких дисциплин в школе Вы знакомитесь с экологическими знаниями?»**

Fig.7. **The results on the responses to the question: «The results on the responses to the question: Which subjects in school help you get to know new environmental knowledge?»**

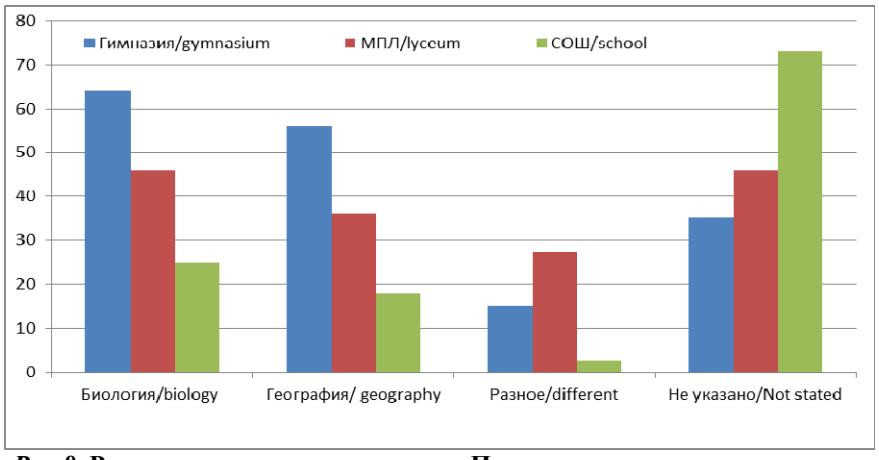


Рис.8. **Результаты ответа на вопрос: «При изучении, каких дисциплин в школе вы знакомитесь с экологическими знаниями?» (общеобразовательные учреждения с. Уркарах)**

Fig.8. **The results on the responses to the question: « The results on the responses to the**

question: Which subjects in school help you get to know new environmental knowledge?» (educational institutions of the village of Urkarakh)

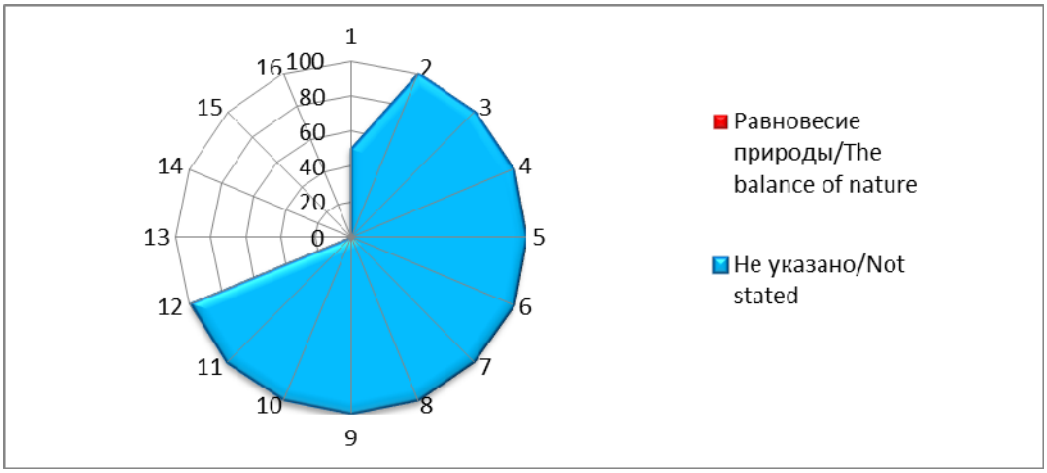


Рис.9. **Результаты ответа на вопрос: «Если Вы слышали о концепции устойчивого развития, то в чем ее суть?»**
Fig.9. **The results on the responses to the question: «If you have heard of the concept of sustainable development, what is its essence?»**

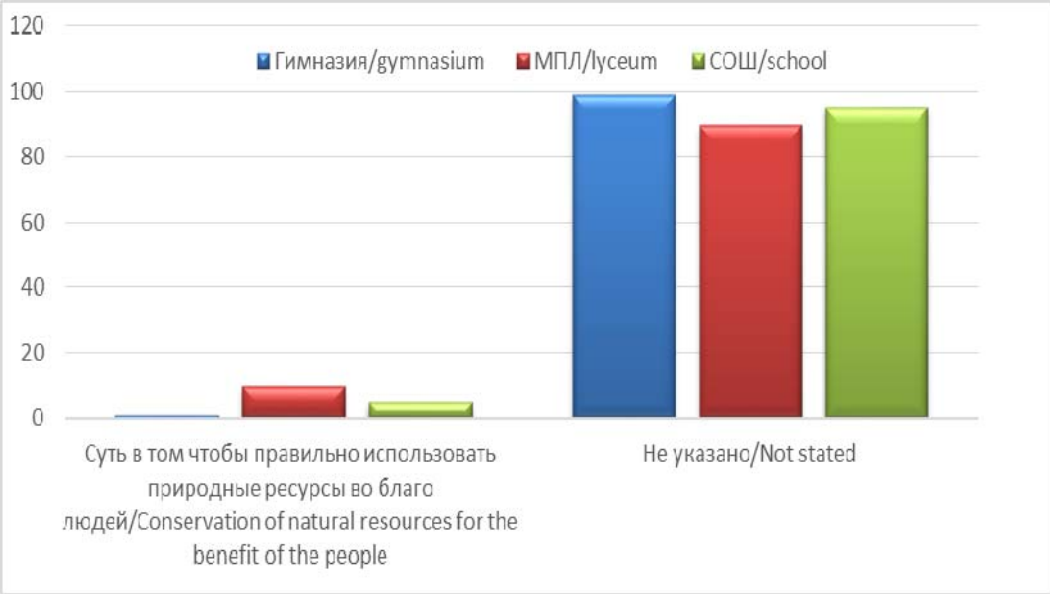


Рис.10. **Результаты ответа на вопрос: «Если Вы слышали о концепции устойчивого развития, то в чем ее суть?» (общеобразовательные учреждения с. Уркарах)**
Fig.10. **The results on the responses to the question: «If you have heard of the concept of sustainable development, what is its essence?» (educational institutions of the village of Urkarakh)**

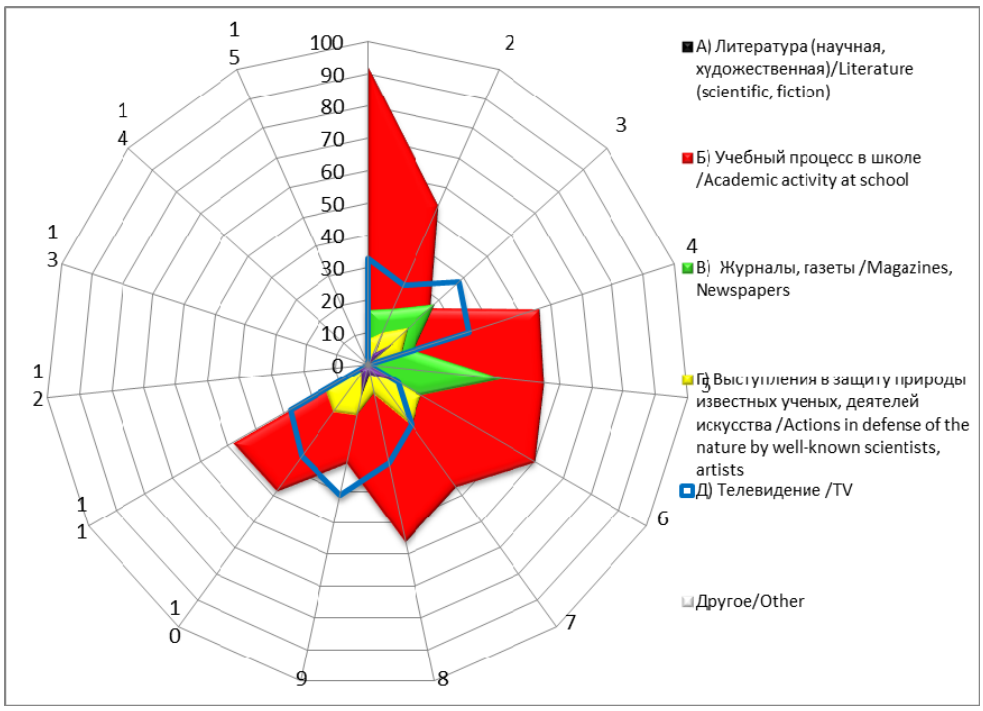


Рис.11. **Результаты ответа на вопрос: «Что Вам помогает в оценке экологической ситуации в твоем населенном пункте?»**

Fig.11. **The results on the responses to the question: « What helps you assess the environmental situation in your village?»**

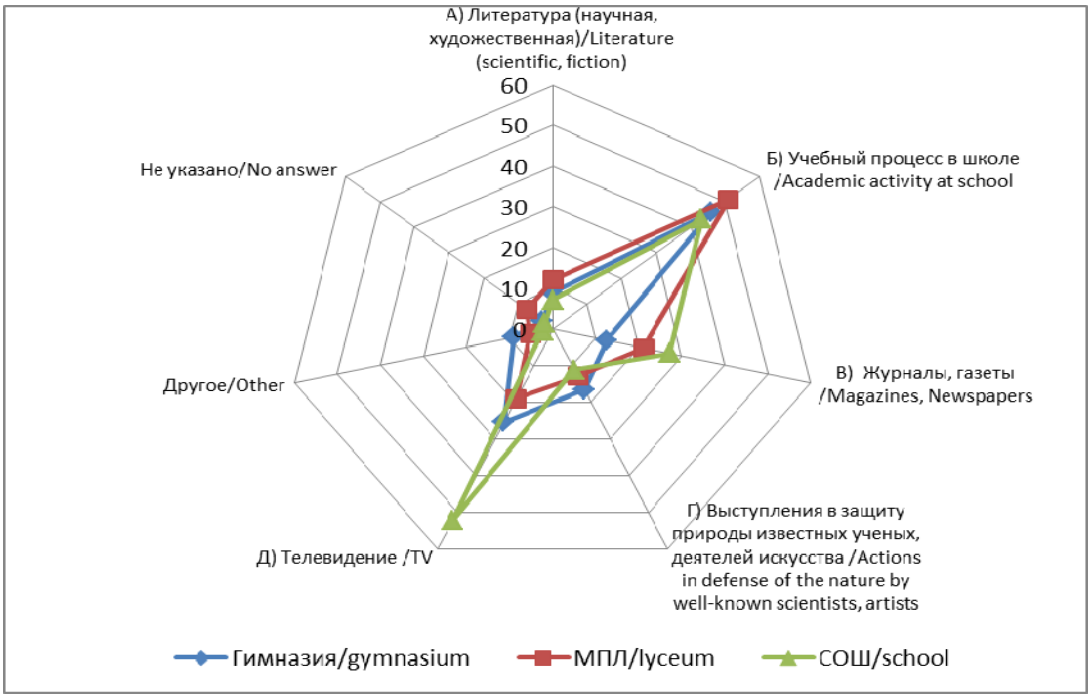


Рис. 12. **Результаты ответа на вопрос: «Что Вам помогает в оценке экологической ситуации в твоем населенном пункте?» (общеобразовательные учреждения с. Уркарах)**

Fig.12. **The results on the responses to the question: « What helps you assess the environmental situation in your village?» (educational institutions of the village of Urkarakh)**

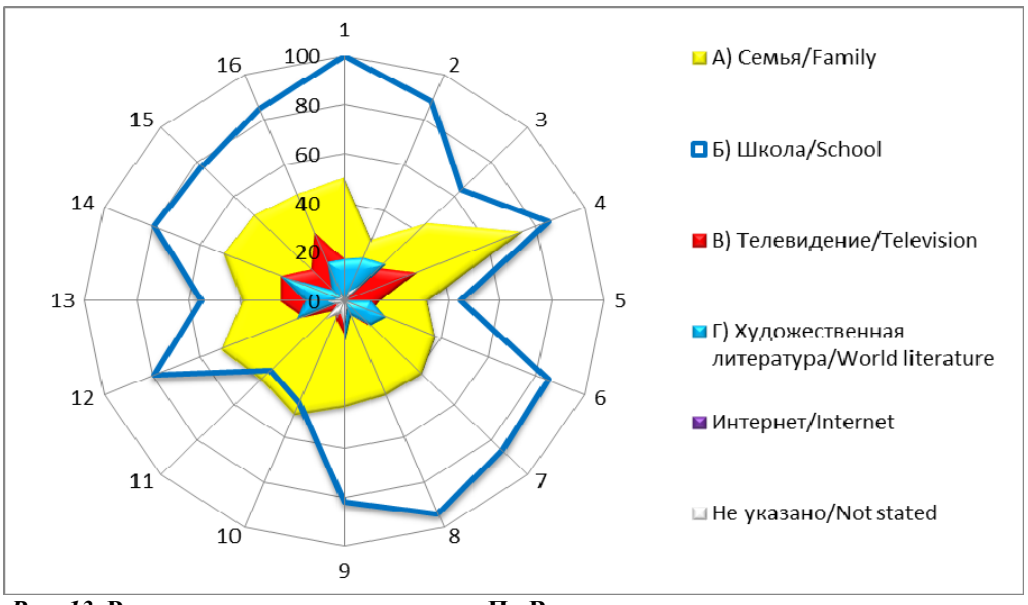


Рис. 13. **Результаты ответа на вопрос: «По Вашему мнению, кто должен прививать экологическую культуру школьникам?»**
Fig.13. **The results on the responses to the question: « Responsible for instilling environmental culture is»**

То, что экологическую культуру школьникам должна прививать школа считает подавляющее большинство респондентов (рис. 13 и 14). Примерно такое же количество старшеклассников детей считают, что человеку необходимо получать экологические знания и испытывают недостаток в экологической информации.

Об экологической ситуации в городе ученики узнают из самых разных источников, но чаще всего благодаря учителям, газетам, журналам, телевидению, родителей. При изучении экологии нравится то, что получают глубокие знания о природе. Большинство респондентов используют экологические знания в жизни, и только небольшое количество не используют по причине того, что считают экологию оторванной от жизни, также причиной этому является изучение экологии только ради оценки. Больше половины учеников считают, что уровень их экологической культуры находится на среднем и высоком уровне.

В большинстве случаев экологическая информация интересует их в плане влияния экологической ситуации на здоровье, например, в Бускри – 58%, Меусиша – 49%, Шаласи – 60%, Кища – 46,3% (рис. 15 и 16).

В 9-11 классах на первые два вопроса (назови известные тебе виды растений/животных Дагестана) ответы были аналогичны ответам, данным в 5-8 классах. В с. Меусиша среди известных растений вписали и названия животных (6, 1%), и среди животных вписали растения (16, 3%) что говорит об их абсолютной некомпетентности.

Последние три вопроса в анкетах для 9-11 классов были призваны оценить базовые экологические знания, большая часть учеников ответила на них верно, за исключением ответа на определение абиотических факторов среды: только 85% учеников школы селения Дуакар ответили правильно на данный вопрос. Остальные учащиеся района не смогли правильно на один из основополагающих вопросов экологии: в Дибгалике всего лишь 8% дали правильный ответ, Дибгаши – 24 %, Кища – 18,1%, Ираги -17%, Шаласи – 20%, Трисанчи – 30%, Уркарах (гимназия) – 66%, Харбук – 12,1%, Чишили-29%, Кубачи – 29,1% и Морское – 28% . С сожалением приходится отметить, что, хотя понятие о факторы среды учащиеся изучают, начиная с курса «Окружающий мир» и заканчивая курсом «Общей биологии», они не знают основ биологической науки.

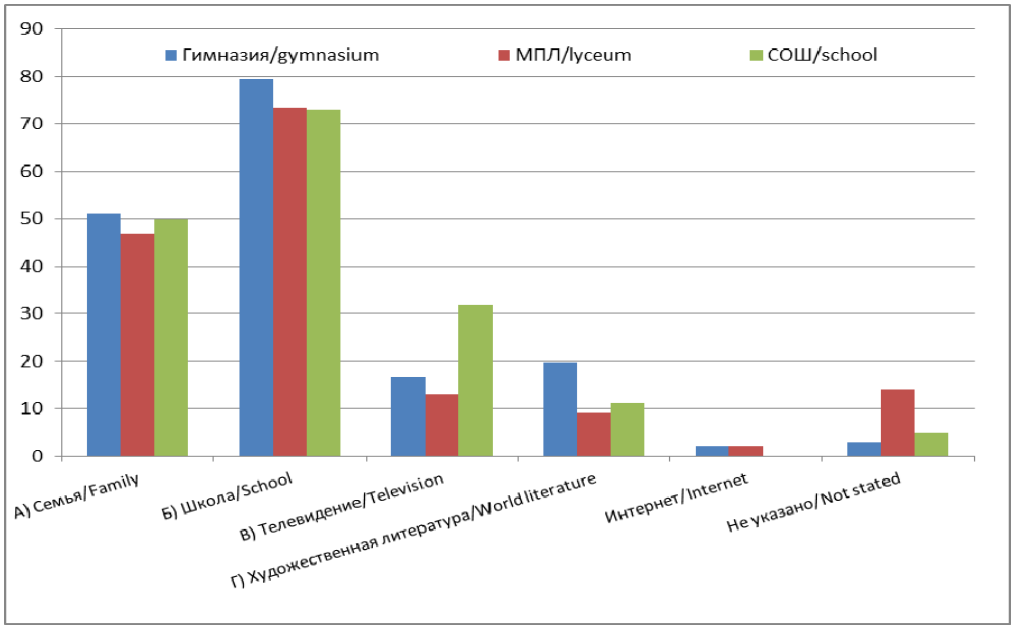


Рис. 14. **Результаты ответа на вопрос: «По Вашему мнению, кто должен прививать экологическую культуру школьникам?» (общеобразовательные учреждения с.Уркарах)**

Fig.14. **The results on the responses to the question: « Responsible for instilling environmental culture is» (educational institutions of the village of Urkarakh)**

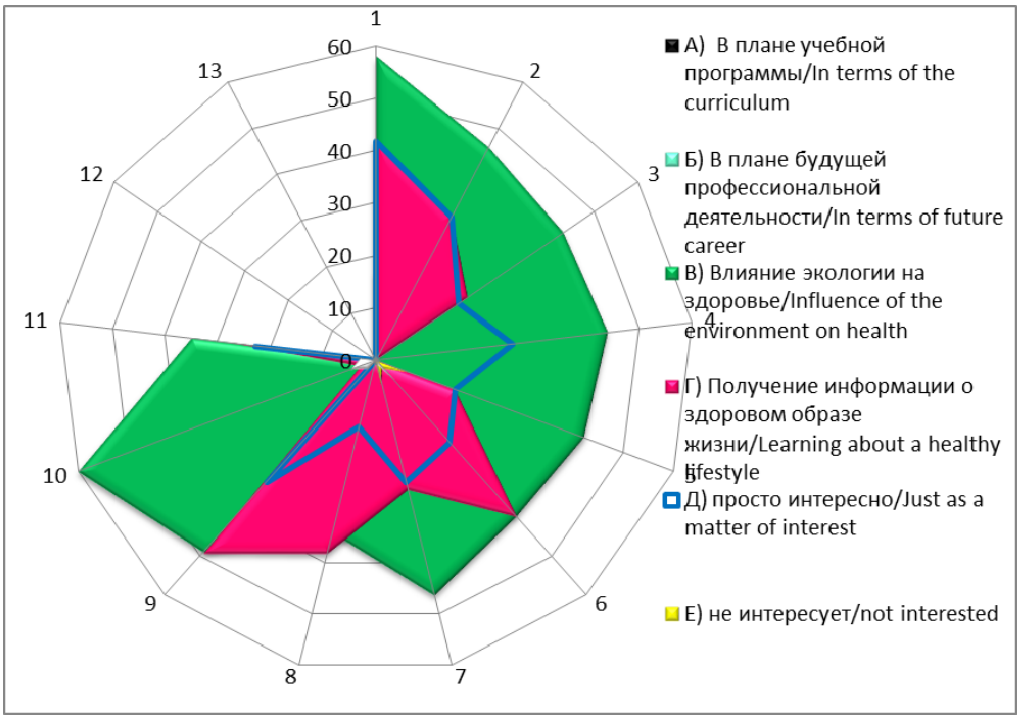


Рис. 15. **Результаты ответа на вопрос: «В каком плане Вас интересует экологическая информация?»**

Fig.15. **The results on the responses to the question: "In terms of what you are interested in environmental information?"**

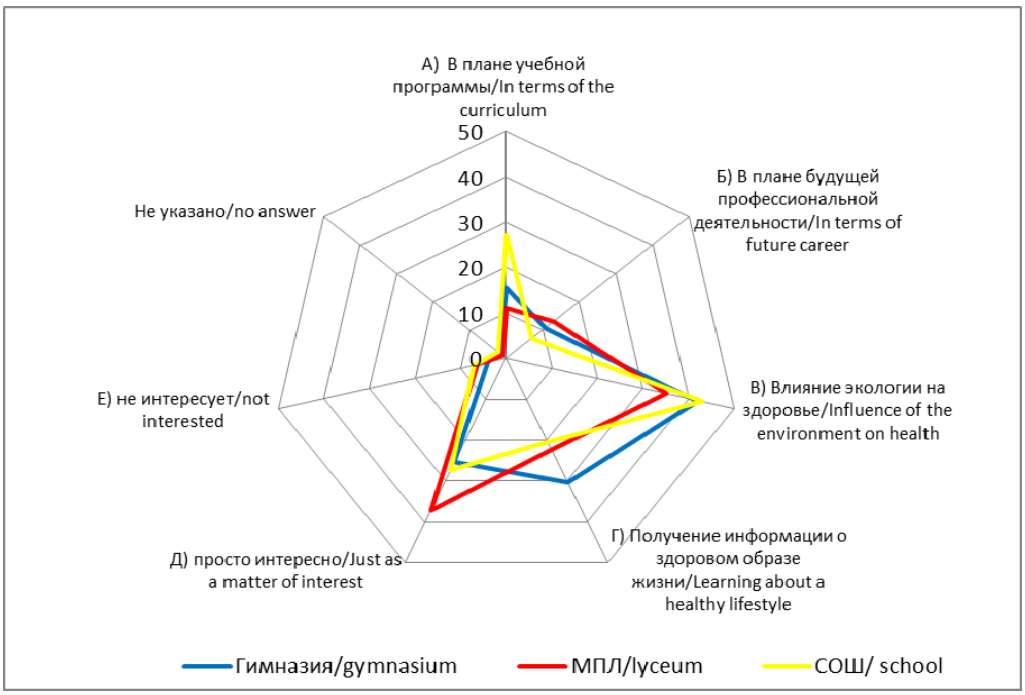


Рис. 16. **Результаты ответа на вопрос: «В каком плане тебя интересует экологическая информация?» (общеобразовательные учреждения с. Уркарах)**

Fig.16. **The results on the responses to the question: "In terms of what you are interested in environmental information?" (educational institutions of the village of Urkarakh)**

Для сравнения мы приводим результаты ЕГЭ по биологии и географии последних лет, с выделением 2013 года, в мае которого и было проведено тестирование учащихся. Как видно из таблицы 2 , на 2013 год приходится наивысший балл ЕГЭ по биологии – 73,52 и один из высоких по географии – 55,56 баллов. Далее в 2014 и 2015 годах констатируем резкое уменьшение среднего балла, в особенности по биологии почти в два раза упало это значение – 40,26 и 39,48 баллов соответственно по этим дисциплинам. Вероятно, это связано с ужесточением правил проведения ЕГЭ в пунктах. Как раз результаты ЕГЭ последних двух лет отражают реальные знания учащихся, причем не только по биологии и географии, но и по остальным дисциплинам (табл. 3).

Таблица 2

Результаты ЕГЭ по биологии и географии учащихся Дахадаевского района

Table 2

The results of the Unified State Examination in biology and geography (Dakhadayevsky District)

Годы Years	**Средний балл ЕГЭ по биологии** Average score in biology	**Число учащихся** Number of students	**Средний балл ЕГЭ по географии** Average score exam in geography	**Число учащихся** Number of students
2012	65,92	201	64,14	14
2013	***73,52***	***236***	***55,56***	***16***
2014	40,26	193	39,5	16
2015	39,48	155	35,44	9

Таблица 3

Результаты ЕГЭ учащихся Дахадаевского района в 2015 г.

Table 3

The results of the Unified State Examination in 2015 (Dakhadayevsky District)

Общеобразовательные дисциплины Comprehensive disciplines	**Всего** Total	**Прошли порог** Succeeded	**Не прошли порог** Failed	**Средний балл** Average score	**Средний балл по Республике Дагестан** Average score for the Republic of Dagestan
Русский язык / Russian language	354	335	19	49,16	45,92
Математика / Mathematics	145	90	55	30,64	28,69
Литература / Literature	13	9	4	39,46	37,07
Информатика /Informatics	12	4	8	26,58	23,49
Физика / Physics	80	46	34	35,25	35,20
Химия / Chemistry	83	50	33	40,28	41,51
Биология / Biology	155	93	62	39,48	41,38
Обществознание / Social Science	228	140	88	42,44	37,15
История / History	122	81	41	37,23	33,33
География / Geography	9	5	4	35,44	35,03
Английский язык /English	9	2	7	18,44	34,46
Немецкий язык / German	0	0	0	0,00	30,25
Французский язык / French	0	0	0	0,00	28,00

Необходимо отметить, что с каждым годом уменьшается количество учащихся, сдающих единый государственный экзамен по географии – 2,54 % в 2015 году, и, следовательно, незаинтересованность педагогов в передаче и учеников в получении хотя бы минимума знаний по данной науке. Но к биологии, как и к другим «востребованным» дисциплинам данный принцип невозможно применить, потому что, как видно из статистических данных (табл. 2 и 3), процент сдающих по биологии очень высок – 43,79% в 2015 г. Это должно стимулировать и педагогов, преподающих биологии, и учащихся к получению знаний и, как следствие, улучшению показателей учебы и, в конечном счете, результатов ЕГЭ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнительный анализ выполнения заданий по отдельным разделам показал, что средние результаты выполнения учащимися школ Дахадаевского района заданий в целом различаются незначительно, знания по основам экологии у школьников низкие, большинство из них не имеют представления об экологической ситуации в регионе, не владеют понятийным аппаратом. Учащиеся не смогли дать определение понятия «Устойчивое развитие», «Факторы среды», не имеют представление о видах, занесенных в Красную книгу Дагестана, Международную Красную книгу. При сопоставительном анализе результатов анкетирования и тестирования учителей и учеников можно сделать вывод, что либо отсутствие экологии как отдельной дисциплины приводит к

низкому качеству знаний, либо экологические знания не доносятся до школьников на должном уровне вследствие неудовлетворительной работы или низкой квалификации педагогов, либо учащиеся сами не проявляют интереса к экологическому образованию.

В настоящее время ни специалисты, ни общественность практически не сомневаются в актуальности и даже необходимости образования в области УР. В последние годы главные методологические принципы образования для устойчивого развития завоевывают отечественную образовательную практику на различных уровнях и в самых разнообразных формах. И это вполне естественно, так как фактически сама жизнь сделала заказ педагогам на обучение устойчивости во всех сферах развития.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абдурахманов Г.М., Монахова Г.А., Мурзаканова Л.З., Абдурахманова А.Г., Багомаев А.А., Алиева З.А. Концептуальные основы, реалии и перспективы развития образования для устойчивого развития в России // Юг России: экология, развитие. 2010. Т. 5, N2. С. 224-250. DOI:10.18470/1992-1098-2010-2-224-250

2. Касимов Н.С. На пути к образованию для устойчивого развития в России. В кн.: На пути к образованию для устойчивого развития в России. Москва. 2006. С. 3-13.

3. Абдурахманов Г.М., Гусейнова Н.О., Раджабова Р.Т., Иванушенко Ю.Ю. Оценка качества образования в интересах устойчивого развития на примере сельских поселений Дахадаевского района Республики Дагестан // Юг России: экология, развитие. 2015, Т. 10, N2. С. 201-213. DOI:10.18470/1992-1098-2015-2-201-213

4. Моисеев Н.Н. Судьба цивилизации. Путь разума. М.: Изд-во МНЭПУ, 1998. С. 228.

5. Моисеев Н.Н. «Устойчивое развитие» и экологическое образование // Вестник экологического образования в России. 2010, Т. 55, N1. С. 30-33.

6. Садовничий В.А., Касимов Н.С. Становление образования для устойчивого развития в России // Экология и промышленность России. 2006, N3. С. 15-22.

7. Моисеев Н.Н. Новая цивилизация начинается с образовательных программ // Вестник экологического образования в России. 2010, Т. 55, N1. С. 9-11.

8. Булаева Н.М, Шихнабиева Т.Ш., Гусейнова Н.О. Экспертная геоинформационная система обучения экологии // Педагогическая информатика. 2008. N4. С. 77-81.

9. Урсул А.Д., Урсул Т.А. Направления и особенности становления образования для устойчивого развития в России: к завершению Декады ООН // Политика и Общество. 2014. N7. С. 753–773. DOI:10.7256/1812-8696.2014.7.12533.

10. Гусейнова Н.О. Применение геоинформационных технологий в геоэкологической оценке устойчивости природно-техногенных комплексов // Юг России: экология, развитие. 2014. Т. 33, N4. С. 114–120. DOI:10.18470/1992-1098-2014-4-114-120

11. Гусейнова Н.О., Раджабова Р.Т. Экологические геоинформационные системы как инструмент анализа устойчивого развития территории г. Кизилюрт // Юг России: экология, развитие. 2014. Т. 33, N4. С. 17–26. DOI:10.18470/1992-1098-2014-4-17-26

12. Ахмедова Л.Ш., Раджабова Р.Т., Гусейнова Н.О., Курамагомедов Б.К. Геоэкологическая оценка устойчивого развития Республики Дагестан с использованием нормирования антропогенной нагрузки // Юг России: экология, развитие. 2015. Т. 10, N1. С. 177–184. DOI: 10.18470/1992-1098-2015-1-177-184

REFERENCES

1. Abdurahmanov G.M., Monahova G.A., Murzakanova L.Z., Abdurahmanova A.G., Bagomaev A.A., Alieva Z.A. Conception basis, realities and perspectives of the education for stable development in Russian Federation. *South of Russia: ecology, development.* 2010, vol. 5, no. 2, pp. 224-250. (In Russian) DOI:10.18470/1992-1098-2010-2-224-250

2. Kasimov N.S. *Na puti k obrazovaniyu dlya ustoichivogo razvitiya v Rossii* [On the way to Education for Sustainable Development in Russia]. Moscow, 2006, pp. 3-13. (In Russian)

3. Abdurakhmanov G.M., Guseynova N.O., Radghabova R.T., Ivanushenko Y.Y. Evaluation of the quality of education for sustainable development on the example of rural settlements of Dakhadayevsky district of the Republic of Dagestan. *South of Russia: ecology, development.* 2015, vol. 10, no. 2. pp. 201-213. (In Russian) DOI:10.18470/1992-1098-2015-2-201-213

4. Moiseev N.N. *Sud'ba tsivilizatsii. Put' razuma* [The fate of civilization. Way of reason]. Moscow, International Independent Ecological and Political University Publ., 1998. 228 p.

5. Moiseev N.N. "Sustainable development" and ecological education. Vestnik ekologicheskogo obrazovaniya v Rossii [Herald of Environmental Education in Russia]. 2010. Vol. 55, no. 1. pp. 30-33.

6. Sadovnichy V.A., Kasimov N.S. Formation of Education for Sustainable Development in Russia. Ekologiya i

promyshlennost' Rossii [Ecology and Industry of Russia]. 2006, no. 3. pp. 15-22.
7. Moiseev N.N. A new civilization begins with educational programs. Vestnik ekologicheskogo obrazovaniya v Rossii [Herald of Environmental Education in Russia]. 2010. Vol. 55, no. 1. pp. 9-11.
8. Bulaeva N.M., Shikhnabieva T.S., Guseynova N.O. Expert geoinformation learning system ecology. Pedagogicheskaya informatika [Pedagogical Informatics]. 2008, no. 4, pp. 77-81. (In Russian)
9. Ursul A.D., Ursul T.A. Directions and specifi cities of formation of education for sustainable development of Russia: towards the end of the UN Decade. *Politics and Society*. 2014. no. 7. pp. 753-773. (In Russian) DOI: 10.7256/1812-8696.2014.7.12533.
10. Guseynova N.O. Use of geoinformation technologies in an geoecological evaluation for sustainable development of natural and technogenic complexes. *South of Russia: ecology, development.* 2014. Vol. 9, no. 4. pp. 114-120. (In Russian) DOI:10.18470/1992-1098-2014-4-114-120
11. Guseynova N.O., Radzhabova R.T. Ecological geoinformation systems as a tool for analysis of sustainable development of the territory of Kizilyurt city. *South of Russia: ecology, development.* 2014. Vol. 9, no. 4. pp. 17-26. (In Russian) DOI:10.18470/1992-1098-2014-4-17-26
12. Akhmedova L.S., Radzhabova R.T., Guseynova N.O., Kuramagomedov B.M. Geoecological evaluation of sustainable development of the Republic of Dagestan and normalizing the anthropogenic burden. *South of Russia: ecology, development.* 2015. Vol. 10, no. 1. pp. 177-184. (In Russian) DOI:10.18470/1992-1098-2015-1-177-184

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Гайирбег М. Абдурахманов - академик РЭА, д.б.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой биологии и биоразнообразия, Институт экологии и устойчивого развития, Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия. E-mail: abgairbeg@rambler.ru

Надира О. Гусейнова* - член-корреспондент РЭА, кандидат биологических наук, доцент, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, ул. Дахадаева, 21, Махачкала, 367001 Россия.
E-mail: nadira_guseynova@mail.ru

Светлана В. Прокопчик – студентка 3- курса, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, Махачкала, Россия.

Критерии авторства

Гайирбег М. Абдурахманов сформулировал концепцию, организовал исследование. Надира О. Гусейнова участвовала в сборе материала, проанализировала данные, написала рукопись и несет ответственность за плагиат. Светлана В. Прокопчик произвела расчеты.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 08.02.2016
Принята в печать 03.03.2016

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Gayirbeg M. Abdurakhmanov - Academician of Russian Academy of Ecology, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of Russia, Head of the department of biology and biodiversity, Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Makhachkala, Russia. E-mail: abgairbeg@rambler.ru
Nadira O. Guseynova*- corresponding member of Russian Ecologycal Academy, PhD. in Biology, Associate Professor, Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University. 21 Dakhadaeva st., Makhachkala, 367001 Russia.
E-mail: nadira_guseynova@mail.ru

Svetlana V. Prokopchik- student 3 course, Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Contribution

Gayirbeg M. Abdurakhmanov formulated the concept, organized the study. Nadira O. Guseynova was equally involved in collecting the materials, analyzed the data, wrote the manuscript and is responsible in case of plagiarism. Svetlana V. Prokopchik calculated the materials.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 08.02.2016
Accepted for publication 03.03.2016

Образование для устойчивого развития / Education for sustainable development
Оригинальная статья / Original Article
УДК 378 : 574 : 658.512.2 : 71 : 72
DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-231-247

ОПЫТ ЭКОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ: ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ АРХИТЕКТОРОВ В ЦЕЛЯХ СОХРАНЕНИЯ ЛАНДШАФТОВ И БИОРАЗНООБРАЗИЯ

[1]Артемий В. Козачек*, [2]Галина Л. Леденева, [3]Наталия П. Беляева, [4]Анастасия В. Краснова, [5]Дарья Л. Попова
[1]Ассоциация «Объединенный университет имени В.И. Вернадского», Тамбов, Россия, uu_vern@admin.tstu.ru
[2]кафедра архитектуры и строительства зданий, Институт архитектуры, строительства и транспорта, Тамбовский государственный технический университет, Тамбов, Россия
[3]кафедра природопользования и защиты окружающей среды, Технологический институт, Тамбовский государственный технический университет, Тамбов, Россия
[4]отдел микробиологических исследований сточных вод Испытательной лаборатории контроля и качества питьевых и сточных вод АО «Тамбовские коммунальные системы», Тамбов, Россия
[5]кафедра архитектуры и строительства зданий, Институт архитектуры, строительства и транспорта, Тамбовский государственный технический университет, Тамбов, Россия

Резюме. ***Цель.*** Рассмотреть особенности формирования экологических компетенций будущих архитекторов в целях сохранения ландшафтов и биоразнообразия. ***Методы.*** В качестве методов исследования используются нарративный, описательный и опытно-экспериментальный. ***Результаты.*** Предложен и обоснован авторский подход к методике организации процесса формирования взгляда будущих архитекторов на проблемы сохранения ландшафтов и биоразнообразия, реализация которого предполагается для осуществления в три стадии: на первой стадии в качестве объектов архитектурной работы при выполнении дипломных проектов выбираются нарушенные ландшафты населенных пунктов региона; на второй стадии студент-архитектор должен предложить архитектурные методы решения проблемы восстановления нарушенного ландшафта и сохранения биоразнообразия, обозначенной на первой стадии; третьей стадией должно стать продвижение экологических архитектурных идей в рамках различных научных, технических и социально ориентированных мероприятий. Рассмотрен 13-летний опыт апробации предлагаемого подхода, показавший его эффективность как с точки зрения повышения качества профессиональной экологической подготовки студентов-архитекторов, так и с точки зрения необходимости восстановления нарушенных ландшафтов и сохранения биоразнообразия. ***Выводы.*** Предложенный подход позволяет решить проблему формирования экологического самосознания студентов-архитекторов, одновременно с этим и, решая конкретные практические задачи по восстановлению нарушенных ландшафтов и необходимого уровня биоразнообразия городских территорий, общим результатом чего становится уменьшение эколого-экономического ущерба городским территориям и снижение издержек на реализацию природоохранных мероприятий по восстановлению нарушенных ландшафтов.

Ключевые слова: экология, педагогика, эколого-педагогические инновации, архитектура, архитектор, экологическая компетенция, экологическая компетентность, ландшафты, биоразнообразие.

Формат цитирования: Козачек А.В., Леденева Г.Л., Беляева Н.П., Краснова А.В., Попова Д.Л. Опыт эколого-педагогических инноваций: формирование экологических компетенций будущих архитекторов в целях сохранения ландшафтов и биоразнообразия // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N3. С.231-247. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-231-247

ENVIRONMENTAL AND PEDAGOGICAL INNOVATIONS: DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL COMPETENCE IN FUTURE ARCHITECTS IN ORDER TO PRESERVE THE LANDSCAPE AND BIODIVERSITY

[1]Artemiy V. Kozachek*, [2]Galina L. Ledeneva, [3]Nataliya P. Belyaeva, [4]Anastasiya V. Krasnova, [5]Dariya L. Popova

[1]Association "V.I. Vernadsky Joint University", Tambov, Russia, uu_vern@admin.tstu.ru

[2]Sub-department of Architecture and Construction, Institute of Architecture, Construction and Transportation, Tambov State Technical University, Tambov, Russia

[3]Sub-department of Natural Resources and Environmental Protection, Institute of Technology, Tambov State Technical University, Tambov, Russia

[4]Department of Microbiological Research of sewage waters, Experimental laboratory for the quality control of drinking water and wastewater, JSC "Tambov Communal Systems", Tambov, Russia

[5]Sub-department of Architecture and Construction, Institute of Architecture, Construction and Transportation, Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Abstract. ***Aim.*** The aim is to consider the features of the development of ecological competence of future architects for the conservation of landscapes and biodiversity. ***Methods***. In research, we used narrative, descriptive and experimental methods of investigation. ***Results***. We propose and justify the authorial approach to the methodology of structuring the process of formation of future architects' look at the problems of conservation of landscapes and biodiversity, the implementation of which is expected to be carried out in three stages: the first stage, as objects for the architectural work in preparing the degree projects we selected disturbed landscapes in the populated areas of the region; the second stage, a student has to offer the architectural methods of solving the problem of restoring the disturbed landscape and biodiversity designated in the first stage; the third stage includes the promotion of environmental architectural ideas in the framework of various scientific, technical and socio-oriented activities. We considered 13 years of experience in testing the proposed approach, which showed its effectiveness both in terms of improving the quality of professional training of environmental architecture students and from the point of view of the need to restore damaged landscapes and biodiversity. ***Conclusions***. The proposed approach makes it possible to solve the problem of development of ecological consciousness in architecture students at the same time and solving specific practical problems on restoration of landscapes and the required level of biodiversity in urban areas, overall resulting in a reduction of environmental and economic damage to urban areas, and lower costs for the implementation of environmental protection measures at restoration of disturbed landscapes.

Keywords: ecology, pedagogy, ecological and pedagogical innovations, architecture, architect, environmental competence, environmental competency, landscapes, biodiversity.

For citation: Kozachek A.V., Ledeneva G.L., Belyaeva N.P., Krasnova A.V., Popova D.L. Environmental and pedagogical innovations: development of ecological competence in future architects in order to preserve the landscape and biodiversity. *South of Russia: ecology, development.* 2016, vol. 11, no. 3, pp. 231-247. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-231-247

ВВЕДЕНИЕ

17 октября 2008 года была утверждена Концепция долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года [1]. В рамках данной Концепции главным направлением повышения эффективности процессов природопользования называется реабилитация деградирующих земель. Потенциал архитектурной среды неиспользованных городских территорий значителен и требует внимания специалистов разных отраслей, в том числе и архитекторов.

Эффективность экологоориентированной деятельности архитекторов напрямую зависит от уровня их экологического самосознания, сформированного на студенческой скамье. Отсюда возникает задача разработать и реализовать комплекс мероприятий, направленных на формирование требуемого уровня экологи-

ческого самосознания архитекторов в процессе их обучения.

Необходимо отметить, что в современной экологической педагогике проблемам теории и практики экологической подготовки архитекторов уделяется мало внимания. Научные работы в этой сфере редки. Из таких немногочисленных публикаций мы считаем важным выделить две работы – заведующего кафедрой основ архитектурного проектирования Уральской государственной архитектурно-художественной академии В.И. Иовлева и профессора Новосибирской архитектурно-художественной академии А.В. Киншта.

В.И. Иовлев считает, что принципы пространственной экологии должны отражаться в методике профессиональной подготовки архитектора. При этом экологическая компонента должна быть введена в подготовку архитекторов на тех стадиях, на которых предполагается их работа как проектировщиков, дизайнеров. Результатом здесь может служить формирование у будущего архитектора чувства среды, места и пространства с точки зрения их экологического состояния. Для реализации данного подхода И.В. Иовлев предложил экопсихологический метод подготовки архитектора, в процессе реализации которого происходит перевод сознания студента архитектурного направления с формально-геометрического на эколого-средовое видение [2].

А.В. Киншт заявляет о необходимости организации дополнительных специализированных экологических курсов для архитекторов. Не вдаваясь в чисто организационные вопросы его работы, отметим, что указанным автором обосновывается требование формирования у архитектора знаний и умений учета принципов ландшафтного функционирования. Как считает А.В. Киншт, архитектор должен уметь создавать либо восстанавливать антропогенные ландшафты с учетом необходимости обеспечения стабильности их существования, сочетания ландшафтного и антропогенного регулирования, взаимосвязи экологичности и экономичности, обеспечения эстетической ценности ландшафта. Данным автором предлагается ландшафтный подход в профессиональной подготовке архитекторов, когда архитекторы учатся рассматривать окружающую среду как систему взаимосвязанных между собой экологических, урбанистических, архитектурных и других компонентов [3].

Таким образом, ученые придают большое значение проблеме формирования экологических знаний и умений архитекторов, особенно в сфере восстановления нарушенных ландшафтов и сохранения биоразнообразия. Однако к настоящему времени неясно, каким образом на практике реализовать указанные предложения, нет публикаций по опыту экологической подготовки архитекторов.

В связи с этим возникает необходимость разработать методику формирования экологических знаний архитектора и рассмотреть особенности ее апробации на реальном примере. Именно решению этих вопросов и посвящена данная статья.

ЦЕЛЬ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В рамках данной работы нами поставлена цель – рассмотреть особенности формирования взгляда будущих архитекторов на проблемы сохранения ландшафтов и биоразнообразия.

Задачами работы являются следующие:

- проанализировать возможности восстановления нарушенных ландшафтов и сохранения биоразнообразия за счет формирования экологического мировоззрения архитекторов;
- проанализировать особенности экологизации профессиональной подготовки студентов архитектурных направлений и специальностей;
- рассмотреть экологические и образовательные аспекты формирования экологического взгляда студентов-архитекторов;
- предложить авторский подход к методике организации процесса формирования взгляда будущих архитекторов на проблемы сохранения ландшафтов и биоразнообразия.

В качестве методов исследования мы

будем использовать нарративный (исследование научных источников), описательный (теоретическое обоснование предлагаемого подхода) и опытно-экспериментальный (изучение опыта апробации предлагаемого подхода и оценка результатов педагогического эксперимента).

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Первоначально необходимо понять, какие современные экологические технологии должны стать объектом изучения в профессиональной подготовке архитекторов. Мы берем на себя смелость заявить, что такой технологией должна стать *бионическая технология*, подразумевающая, что хозяйственная деятельность людей должна стремиться «копировать» природные процессы и характеристики с использованием технологий, материалов, машин, обладающих свойствами, подобными природным материалам, организмам (например, самозаживляющиеся материалы и т.д.).

Впервые о возможности применения бионических параметров и свойств в технологиях заявил И.Л. МахХарг, который в 1969 году предложил изучать строение живого в целях изменения будущих подходов к конструированию и дизайну техногенных объектов [4]. В 1986 году С. ван дер Рин и П. Кальтхорп предложили технологию так называемого дизайн-синтеза, когда при строительстве поселений либо их частей используются вышеупомянутые *принципы строения и функционирования естественной природы*, делая техногенные объекты более приближенными к природным [5].

В развитие такой теории А.Н. Тетиор в 1996 году ввел термин *«биопозитивные технологические решения»*, под которыми понимаются такие техногенные объекты и действия, которые способны восприниматься окружающей средой в качестве родственных ей элементов и включаться ею в естественные экосистемы, обеспечивая их безопасное развитие [6]. Этот же автор отметил и важнейшую роль в новом укладе такой науки, как *архитектурно-строительная бионика*, которая, являясь одним из механизмов реализации биопозитивных технологических решений в поселениях, должна служить достижению природоподобия форм архитектурно-строительных сооружений и улучшению их визуального восприятия организмами [7]. В качестве принципов реализации будущих технологических решений А.Н. Тетиор также обозначил *принципы устройства и действия живых систем* [8].

В течение следующих десятилетий многие ученые активно изучали вопросы применения бионических технологий. В системе строительства и архитектуры поселений здесь можно назвать таких авторов, как Р. Регистер, С.Е. Шмелев и И.А. Шмелева, Ш. Май, М. Розеланд, Д. Фесенко и других [9-14].

Так, в 1973 году П. Солери заявил о проблемах архитектурной экологии как проблемах стандартного строительства и техногенного уклада жизни городского населения, ведущих к росту социальной напряженности, нервозности, психологическим проблемам [15]. Его мнение было поддержано в 1987 году Р. Регистером [16], который говорил о будущих проблемах здоровья городского населения. В том же 1987 году Е.Д. Беляева впервые предложила интегративную концепцию визуальной городской среды и ее влияния на жителей городского поселения [17].

Поддержав мнение архитекторов, биологи предложили свои концепции бионических техногенных воздействий. Наиболее глубоко данный вопрос с биологических позиций рассмотрел В.А. Филин, который в своей фундаментальной работе [18] подробно рассмотрел и систематизировал особенности негативного визуального влияния объектов окружающей техносферы на психологию и здоровье человека. В.А. Филин сформулировал концепцию автоматии саккад, являющихся быстрыми движениями глаза, который перенаправляет свое визуальное видение с одного объекта на другой с большой скоростью, неосознаваемой человеком [18, 19]. Одним из следствий данной концепции стало положение о том, что саккады глаз человека в условиях гомогенной (например, однотипной городской застройки) и агрессивной (видимое человеческому глазу техногенное пространство, в котором рассредоточено большое число одних и тех же техногенных элементов) визуальной го-

родской среды не могут быть полноценными [20-23].

Например, по мнению В.А. Филина, в гомогенной визуальной среде наблюдается нарушение обратных связей между сенсорным и двигательным аппаратом глаза человека. Это приводит к тому, что по окончании очередной саккады в мозг человека идет импульс настолько небольшого уровня, что это вызывает заблуждение зрительных центров, а за ними и нервной системы человека. В итоге, при постоянном визуальном гомогенном воздействии техногенных объектов на саккады происходит перенапряжение нервной системы, что может вызвать появление психических заболеваний. Агрессивность визуальной среды, по мнению В.А. Филина, побуждает человека, изменяя его психологическое состояние через нарушения саккад, к ведению агрессивной жизни, совершая правонарушения, а иногда и приводя человека в психиатрическую больницу [24]. Иначе говоря, в городских поселениях с гомогенной и агрессивной визуальной средой происходит перекройка психологии человеческих масс, что влияет на их сознание и поведение.

Таким образом, ученые выделяют возможность психологического перенапряжения организма человека и увеличение уровня его девиантного поведения в рамках техногенных урбанистических поселений (согласно работам вышеуказанных архитекторов и биологов), что предопределяет повышение уровня экологической опасности для организма человека в архитектуре и строительстве.

Поэтому ставится задача обеспечения природоподобия зданий, сооружений, техногенных ландшафтов.

Таким образом, бионические технологии могут стать полноценным объектом изучения в профессиональной подготовке архитектора, отражая, с одной стороны, современный уровень знаний в архитектуре, а с другой стороны, ориентируя архитекторов на экологизация своих действий, в том числе и в сфере восстановления нарушенных ландшафтов и сохранения биоразнообразия.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ

В современном мире исчезновение биологического разнообразия в системах нарушенных ландшафтов признано одной из глобальных экологических проблем. Уничтожение биологических видов, связанное в основном с деятельностью человека, за последние несколько столетий возросло настолько, что стало превышать сокращение численности видов по естественным причинам на несколько порядков. Для России эта проблема также является актуальной. Так, например, в Экологической доктрине Российской Федерации [25] отмечено, что сохранение и восстановление биологического разнообразия природных экосистем входит в задачи государственной экологической политики.

Для сохранения биоразнообразия нарушенных ландшафтов либо для восстановления биологического разнообразия необходимо эффективное экологическое управление, как на региональном, так и государственном уровнях. А для достижения эффективного экологического управления нужно, чтобы все лица, ответственные за принятие экологически важных архитектурных решений, были компетентными и обладали соответствующими, то есть экологическими, компетенциями. Данные компетенции могут быть сформированы в процессе получения студентами-архитекторами экологического образования.

С момента подписания Болонской декларации концепция реализации компетентностного подхода является ведущей в российском образовательном пространстве. Формирование у выпускников вузов наряду с профессиональными компетенциями еще и экологических независимо от того, по какому из направлений они обучаются, в современных условиях приобретает важное значение. Только экологически компетентный архитектор на основе приобретенных знаний и опыта сможет проявить себя в любой складывающейся экологической ситуации. Именно проявление экологической компетенции на практике, в конкретной экологической ситуации, является ее отличительным признаком [26]. Некоторыми исследователями экологическая компетентность рассматривается и в качестве элемента профессионализма, и в качестве составной части профессиональной компетенции [27], другими – экологическая компетентность

объединена с профессиональной компетентностью в эколого-профессиональную компетенцию, под которой можно понимать такую сторону профессиональной компетентности специалиста, которая проявляется в его способности и готовности к профессиональной деятельности, учитывающей экологические аспекты [28].

В современном мире большинство видов профессиональной деятельности можно связать с экологией, то есть считать экологическими, так как практически всегда будет осуществляться некоторое воздействие на окружающую среду, включая экономические, правовые, социальные и другие аспекты. И здесь неважно, в большей или меньшей степени будет оказываться такое воздействие, но оно всегда будет приводить к определенным экологическим результатам, сопровождаться теми или иными экологическими последствиями, как например, сокращением видового состава экосистем.

Поэтому профессиональной деятельностью должен заниматься архитектор, являющийся экологически компетентным, обладающий определенными экологическими компетенциями. Иными словами, он должен быть экологической личностью, что означает быть носителем определенных экологических ценностей, обладать экоцентрическим мировоззрением, быть психологически включенным в мир природы, стремиться непрагматично относиться к природе [29].

Некоторыми авторами *экологическая компетенция* рассматривается в виде системы таких качеств личности человека, как знания, умения и навыки, необходимых для реализации того или иного вида деятельности, но при этом обосновывая ее с точки зрения экологической целесообразности, а в качестве *экологической компетентности* понимают способность интегрировать эти качества и способы их использования в разнообразные виды профессиональной деятельности, а также готовность такого человека к проведению природоохранных мероприятий и опыт в решении проблем, имеющих экологическую составляющую [27, 30].

В то же время *экологическую компетенцию* можно представить как комплекс нормативных требований к уровню подготовки обучающихся в области решения природоохранных проблем, а также проблем, связанных с сохранением и устойчивым воспроизводством жизни [29]. Поэтому экологическую компетенцию следует воспринимать как ключевую, общеобразовательную или предметную компетенцию [27].

На предметном уровне формирование экологической компетенции происходит в результате изучения отдельных дисциплин экологической направленности, причем лицами, чья будущая профессиональная деятельность непосредственно связана со сферой природопользования и природоохраны, например, архитекторами. Экологическая компетенция как общеобразовательная формируется у выпускников других, неэкологических, специальностей (направлений) вузов. Ее основная задача – развитие и повышение экологической культуры и грамотности в обществе с точки зрения экологической целесообразности. При рассмотрении экологической компетенции выпускника вуза как ключевой надо ожидать применения вышеупомянутых качеств личности на более высоком, общем уровне, что будет способствовать формированию в обществе экоцентрических взглядов и в конечном итоге обеспечит не только выживание человечества как вида, но и сохранение всего биоразнообразия планеты.

Рассматривая экологическую компетентность выпускников архитектурных направленностей как владение экологической компетенцией на указанных трех уровнях, в ее структуре можно выделить такие компоненты, как [27]:

1) *мотивационно-ценностный* (например, то, что побуждает человека в своей профессиональной деятельности учитывать экологическую составляющую; понимание значимости такой деятельности для себя лично и для общества в целом; потребность участвовать в такой деятельности; нести ответственность за ее результаты и т. д.);

2) *деятельностно-поведенческий* (заключается в умении применить на практике полученные экологические знания);

3) *эмоционально-волевой* (ощущение причастности к тем изменениям, что происходят с природой, хорошие они или плохие, на региональном и глобальном уровнях);

4) *когниктивный* (представляет собой совокупность экологических знаний, участ-

вующих в становлении экологоориентированных ценностных установок);

5) *рефлексивный* (связан с адекватным осмыслением человеком своей готовности осуществлять экологически целесообразную профессиональную деятельность и ее результатов).

Таким образом, можно сделать вывод, что применение экологоориентированного компетентностного подхода в образовательном процессе профессиональной подготовки студентов-архитекторов поможет сформировать в обществе бережное отношение к природе и тем самым положительно повлиять на решение проблемы сохранения биологического разнообразия нарушенных ландшафтов.

ВОПРОСЫ МЕТОДОЛОГИИ

По результатам проведенного в предыдущих разделе анализа мы предлагаем считать, что одним из **методов профессиональной экологической подготовки архитектора** становится *введение в качестве объекта изучения бионических технологий с обоснованием возможности их использования для восстановления нарушенных ландшафтов и сохранения биоразнообразия*. Это позволит обеспечить полноценное формирование экологической компетентности архитектора.

Однако, возникает вопрос, на каком этапе обучения необходимо вводить бионические технологии как новый объект архитектурного познания. Здесь мы предлагаем ориентироваться на мнение профессора В.И. Иовлева, который в качестве такого этапа называет период обучения студентов архитектурных направлений и специальностей основам архитектурного проектирования, композиции и дизайна.

Необходимо отметить, что студенты-архитекторы занимаются проектированием, начиная уже с первых курсов, когда они впервые учатся разрабатывать художественные композиции (натюрморты, портреты и т.д.), работают со скульптурой и т.д. Однако непосредственно *ландшафтное проектирование* может изучаться и практиковаться архитекторами только на старших курсах, так как разработка проекта восстановления нарушенного ландшафта требует от студента взаимоувязки знаний из большого количества ранее изученных дисциплин, включая собственно знания методов архитектуры, градостроительных особенностей, особенностей проектирования зеленых зон городов и др. Одновременно с этим у студента возникает задача и использования знаний художественного цикла дисциплин, в том числе, в сфере цветосочетания, эстетики и пр.

Отсюда возникает понимание реального периода научения студента-архитектора знаниям бионических технологий и формирования эго умений создавать архитектурные проекты восстановления нарушенных ландшафтов. Таким периодом, по нашему мнению, становится время дипломного проектирования, когда у студента-архитектора на основе компиляции и синтеза, полученных за предыдущий период обучения разнообразных знаний может складываться полноценный мысленный образ будущего восстановленного ландшафта, и студент должен суметь перенести этот образ в архитектурный проект.

Таким образом, мы видим процесс формирования экологического самосознания студентов архитектурных направлений и специальностей через организацию их работы в рамках разработки и реализации дипломных экологоориентированных архитектурных проектов по восстановлению нарушенных городских ландшафтов.

При этом задачами дипломного архитектурного проектирования могут стать:

1) комплексное исследование проблемных ландшафтов городских территорий и разработка концепции экологической реабилитации проблемных ландшафтов и восстановления их биоразнообразия для городских территорий;

2) организация участия студентов архитектурных направлений и специальностей в создании и реализации проектов экологической реабилитации проблемных ландшафтов и восстановления их биоразнообразия в рамках преддипломной практики и выполнения дипломных работ.

Мы предлагаем **реализацию данного подхода** осуществлять в три основные стадии.

На *первой стадии* в качестве объектов

архитектурной работы при выполнении дипломных проектов выбираются нарушенные ландшафты населенных пунктов региона. При этом главной особенностью здесь становится то, что центральным ядром своего дипломного проекта студент самостоятельно должен уметь обозначить какую-либо экологическую проблему нарушения ландшафта и сохранения биоразнообразия конкретной городской территории одного из населенных пунктов региона.

На *второй стадии* студент-архитектор должен предложить архитектурные методы решения проблемы восстановления нарушенного ландшафта и сохранения биоразнообразия, обозначенной на первой стадии. В целом студентами-архитекторами при выполнении дипломных экологоориентированных выпускных квалификационных работ под руководством преподавателей и ученых могут:

- проводиться комплексные исследования урбанизированных и природных систем с последовательным анализом нарушенных ландшафтов для обеспечения устойчивости сред;
- выделяться рекомендации по преобразованию и повышению архитектурно-художественных характеристик пространства и отдельных зданий и сооружений для нарушенных ландшафтов;
- перечисляться рекомендации по функциональному зонированию территорий с выделением участков нарушенных ландшафтов под возможное строительство объектов рекреационного экологоориентированного обслуживания;
- разрабатываться эскизные проекты генеральных планов восстановления нарушенных ландшафтов;
- предлагаться экологические решения по созданию инфраструктуры объектов на восстановленных ландшафтах.

Таким образом, в дипломных студенческих работах должны решаться вопросы экологической реабилитации городских земель на урбанизированных территориях.

Третьей стадией должно стать продвижение экологических архитектурных идей в рамках различных научных, технических и социально ориентированных мероприятий. В частности, экологоориентированные дипломные работы студентов архитектурных направлений и специальностей, выполненные в рамках предлагаемого подхода, могут представляться на различные конкурсы и выставки, докладываться на научных конференциях, публиковаться в научных журналах, представляться на рассмотрение органов власти региона, общественности.

При этом процедура конкурсного участия студентов должна быть организована в рамках проекта таким образом, чтобы студенты самостоятельно готовили презентацию проекта, выступали и защищали проект на конкурсе, выставке.

Теперь необходимо рассмотреть **особенности формирования ценностных экологоориентированных компетенций студента-архитектора и их взгляда на проблемы нарушенных ландшафтов и сохранения биоразнообразия** в процессе реализации перечисленных трех стадий.

Мы считаем, что на первой и второй стадиях решается задача не только по разработке предложений восстановления нарушенных ландшафтов и сохранения биоразнообразия, но и осознания студентами-архитекторами экологических проблем ландшафтов и биоразнообразия в регионе, понимания того, что именно в их руках имеется возможность архитектурными методами добиться восстановления проблемных территорий.

Третья стадия не менее важна. На данной стадии у студентов-архитекторов формируются компетенции презентации своих архитектурных экологоориентированных наработок и предложений по восстановлению нарушенных ландшафтов и сохранения биоразнообразия, компетенции защиты собственных проектов и компетенции продвижения проектов для сообществ инвесторов, общественности и органам власти. В данном случае студенты-архитекторы учатся осознавать проблемы и возможные препятствия в продвижении экологических архитектурных проектов, учитывать эти проблемы и препятствия еще на стадии архитектурного проектирования. Кроме того, здесь студенты-архитекторы получают прекрасную возможность коммуникативного взаимодействия с различными группами общественности, бизнеса, власти, что позволяет для архитектурных проектов лучше

понять экологические проблемы ландшафтов, соотнести их с пожеланиями респондентов и учесть данные элементы на стадии архитектурного проектирования.

Одним из главных результатов реализации третьей стадии является возможность понимания студентом-архитектором степени значимости и полезности своей дипломной экологоориентированной архитектурной разработки, что способствует акцентированию у студента ценности своей будущей профессии архитектора для общества и природы, формированию ряда элементов личностного экологоориентированного развития студента как будущего архитектора.

Системно соотношение стадий реализации предлагаемого подхода и особенностей формирования ценностного экологоориентированного взгляда студента-архитектора на проблемы нарушенных ландшафтов и сохранения биоразнообразия показано в таблице 1.

Таблица 1

Содержание авторского подхода по формированию экологических компетенций и взгляда будущих архитекторов на проблемы сохранения ландшафтов и биоразнообразия

Table 1

The content of the authorial approach on the development of environmental competencies and future architects' look at the problem of preservation of biodiversity and landscape

Стадия Stages	**Элементы педагогического процесса** Elements of pedagogical process	**Формируемые экологические компетенции студентов-архитекторов** Environmental competence acquired by architecture students
Первая First	В качестве объектов архитектурной работы при выполнении дипломных проектов выбираются нарушенные ландшафты населенных пунктов региона / As objects for the architectural work in preparing the degree projects, disturbed landscapes are selected in the populated areas of the region	Осознание студентом-архитектором экологических проблем ландшафтов и биоразнообразия в регионе / Awareness of environmental problems of landscapes and biodiversity in the region
Вторая Second	Студентом в рамках дипломного проекта предлагаются архитектурные методы решения конкретной экологической проблемы нарушения ландшафта и сохранения биоразнообразия конкретной городской территории одного из населенных пунктов / In the framework of the graduation project, students suggest architectural methods for solving a specific environmental problem of violation of the landscape and preserving biodiversity in the specific urban area of one of the settlements.	Понимание студентом-архитектором того, что именно в его руках имеется возможность архитектурными методами добиться восстановления ландшафтов и биоразнообразия проблемных территорий / Architecture student's consciousness that by architectural methods he has the possibility to contribute to the restoration of landscapes and biodiversity in problem areas.
Третья Third	Студентом совместно с преподавателями осуществляется продвижение экологических архитектурных идей в рамках различных научных, технических и социально ориентированных мероприятий / Students and teachers, in cooperation, promote the ecological architectural ideas in the framework of various scientific, technical and socio-oriented activities	Акцентирование у студента ценности своей будущей профессии архитектора для общества и природы / Emphasizing the importance of student's future profession of architect to serve the society and nature

Таким образом, нами определены основные экологические и образовательные аспекты формирования экологических компетенций и нового взгляда студента-архитектора на экологические проблемы нарушенных ландшафтов и сохранения биоразнообразия.

ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ

Для апробации предлагаемой технологии на базе ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» в целях формирования экологического самосознания студентов архитектурных направлений и специальностей с 2003 года по настоящее время реализуется проект «На пути к инновациям: взгляд будущих архитекторов на проблемы устойчивого развития», в рамках которого организуется деятельность студентов-архитекторов в рамках разработки и реализации экологоориентированных архитектурных проектов по восстановлению нарушенных городских ландшафтов и сохранения биоразнообразия.

В целом в рамках реализации проекта «На пути к инновациям: взгляд будущих архитекторов на проблемы устойчивого развития» за период с 2003 года по настоящее время:

1) организована деятельность студентов по решению конкретных задач восстановления городских ландшафтов и сохранения биоразнообразия в рамках работы над дипломными проектами;

2) дипломные работы студентов архитектурных направлений и специальностей, выполненные в ходе реализации проекта, представлялись и защищались самими студентами на Международных и Всероссийских выставках и конкурсах и были награждены дипломами победителей и лауреатов;

3) промежуточные и итоговые результаты проекта докладывались на научных конференциях и обсуждались в рамках публикаций в ведущих научных журналах;

4) целый ряд архитектурные проектов, выполненных студентами архитектурных направлений и специальностей в рамках дипломного проектирования, получил поддержку органов власти Тамбовской области и был принят к реализации.

В рамках выполнения представленного на конкурс проекта в целях возрождения деградирующих ландшафтов и сохранения биоразнообразия городского пространства с учетом принципов устойчивого развития, их интеграции в природную среду и хозяйственный оборот города *на основе дипломных разработок студентов архитектурных направлений и специальностей* за период действия проекта с 2003 года по настоящее время *реализованы следующие мероприятия в населенных пунктах Тамбовской области:*

2003 г. Комплексная разработка проекта благоустройства набережной канала р. Цна и прилегающих территорий.

2005 г. Реновация территории бывшего завода ЖБИ с приспособлением под ярмарочный комплекс.

2008-2015 г. Развитие рекреационной зоны в пойме реки Студенец.

2010 г. Экологическое преобразование городской территории, примыкающей к магистрали

2011-2014 гг. Хлебная площадка: реабилитация территории мукомольного завода.

2011-2014 гг. Развитие рекреационных пространств центральной части г. Мичуринска

2013 г. Реабилитация территории бывшей суконной фабрики в г. Рассказово.

2013-2014 гг. Организация среды центрального рынка г. Тамбова.

2015 г. Проект реабилитации поймы реки Студенец.

2015 г. Модернизация фасадов жилых домов серии 90 с целью улучшения видеоэкологических показателей.

Примеры выполненных студентами-архитекторами и принятых во внимание органами власти региона, конкурсными комиссиями дипломных архитектурных проектов по восстановлению нарушенных ландшафтов и сохранению биоразнообразия даны на рисунках 1-4.

Экологоориентированные дипломные работы студентов архитектурных направлений и специальностей, выполнен-

ные в ходе реализации проекта, с 2003 по 2015 гг. представлялись на:

1) *Международных выставках и конкурсах* во Флоренции (Италия), Баку (Азербайджан), Ереване (Армения);

2) *Всероссийских выставках и конкурсах* в Москве, Тамбове, Красноярске, Томске, Воронеже.

По итогам конкурсов и выставок проект «На пути к инновациям: взгляд студентов на проблемы устойчивого развития» был награжден дипломами победителей и лауреатов (дипломы международных смотров - конкурсов лучших проектов по архитектуре и дизайну, диплом фонда им. Я. Чернихова, дипломы Союза архитекторов России, дипломы лауреатов премии Архиприкс - Россия, бронзовый диплом 6-ой российской национальной премии по ландшафтной архитектуре, диплом Всероссийского открытого конкурса студентов вузов и молодых исследователей).

Промежуточные и итоговые результаты дипломных проектов докладывались на научных конференциях и обсуждались в рамках публикаций в ведущих научных российских и зарубежных изданиях.

Проведенные по соответствующим методикам констатирующий и итоговый педагогические эксперименты показали, что по результатам реализации проекта «На пути к инновациям: взгляд студентов на проблемы устойчивого развития» уровень экологической компетентности студентов архитектурных направлений и специальностей ФГБОУ ВО «Тамбовский государственных технический университет» в процессе их обучения вырос на 70 %.

Рис. 1. **Архитектурный проект «Экологическое преобразование городской территории, примыкающей к магистрали»**

Fig. 1. **The architectural project "Ecological transformation of the urban area adjacent to the highway"**

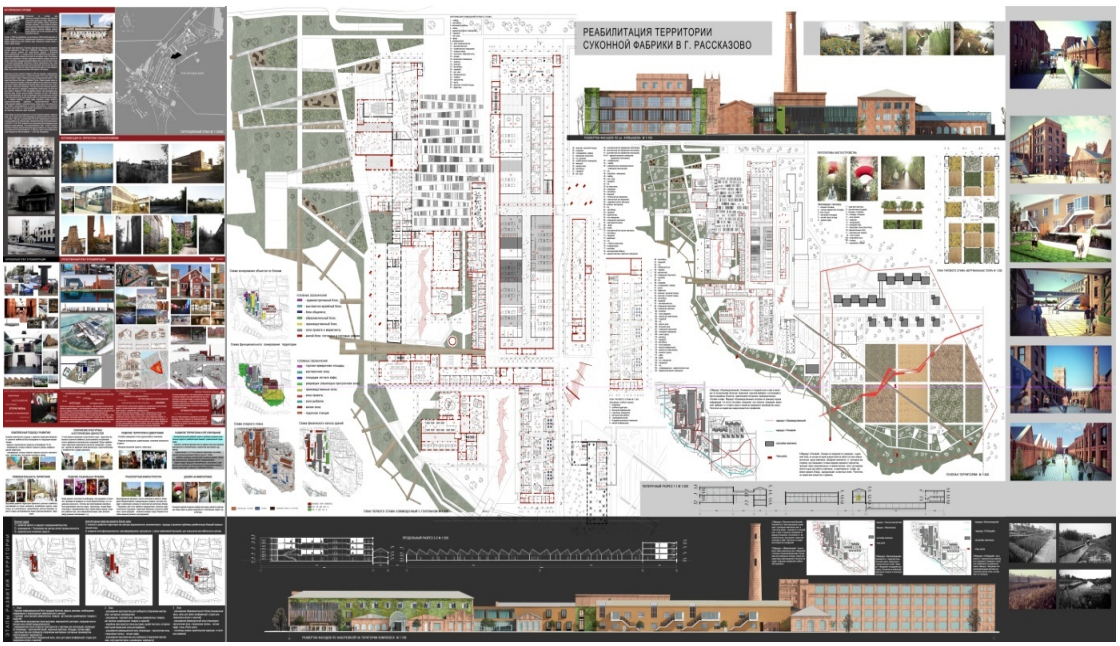


Рис. 2. **Архитектурный проект «Реабилитация территории бывшей суконной фабрики в г. Рассказово»**
Fig. 2. **The architectural project "Rehabilitation of the land of the former cloth factory in the city of Rasskazovo"**

Рис. 3. **Архитектурный проект «Развитие рекреационной зоны в пойме реки Студенец»**
Fig. 3. **The architectural project "Development of a recreational zone in the flood plain of the river Studenets"**

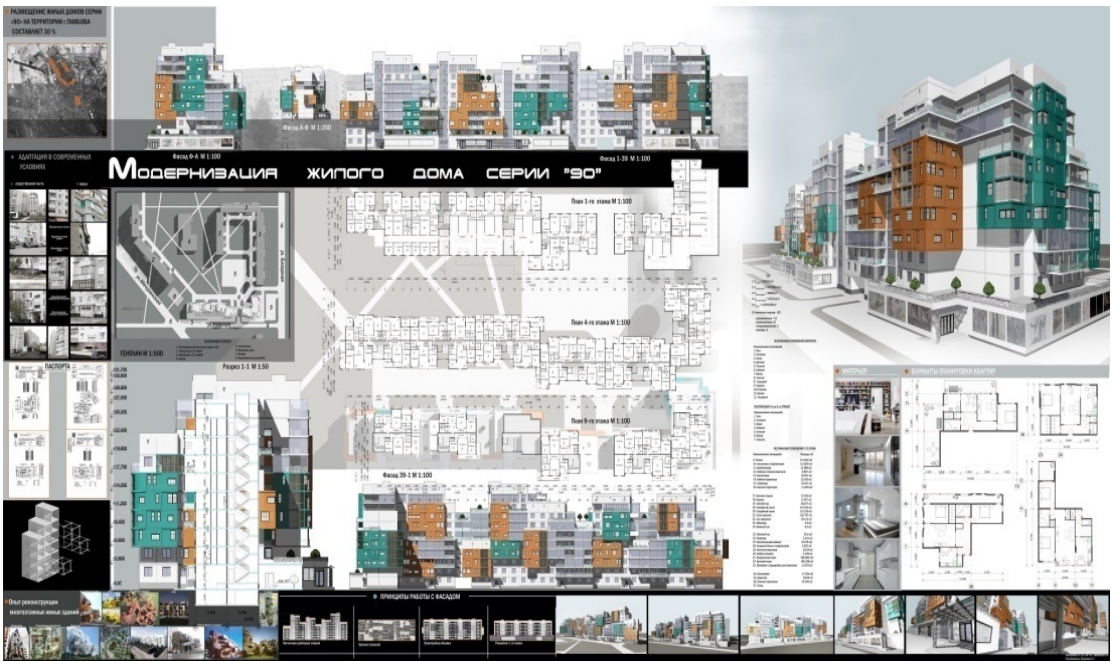


Рис. 4. **Архитектурный проект «Модернизация фасадов жилых домов серии 90 с целью улучшения видеоэкологических показателей»**

Fig. 4. **The architectural project "Modernization of the facades of houses of series-90 in order to improve visual perception (videoecology)"**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе рассмотрены возможности восстановления нарушенных ландшафтов и сохранения биоразнообразия за счет формирования экологического мировоззрения архитекторов. Предложено такие возможности реализовывать через экологизацию профессиональной подготовки студентов архитектурных направлений и специальностей.

Повестка дня на XXI век определяет, что одним из главных направлений достижения устойчивого развития является подготовка профессиональных экологических кадров. Этот же принцип заложен и в Концепции устойчивого развития [31]. Проанализированы экологические и образовательные аспекты формирования экологических компетенций и ценностного взгляда студентов-архитекторов, предложен соответствующий авторский подход.

Предложенный в данной работе подход в соответствии с требованиями Повестки дня на XXI век [31] и Концепции устойчивого развития [32-34] позволяет решить проблему формирования экологического самосознания студентов-архитекторов (социальная эффективность), одновременно с этим и решая конкретные практические задачи по восстановлению нарушенных ландшафтов и необходимого уровня биоразнообразия городских территорий (экологическая эффективность), общим результатом чего становится уменьшение эколого-экономического ущерба городским территориям и снижение издержек на реализацию природоохранных мероприятий по восстановлению нарушенных ландшафтов (экономическая эффективность).

Проведенная за более чем 13-летний период апробация предлагаемого подхода показала его эффективность как с точки зрения повышения качества профессиональной экологической подготовки студентов-архитекторов, так и с точки зрения необходимости восстановления нарушенных ландшафтов и сохранения биоразнообразия.

Предлагаемый подход может быть рекомендован к использованию в различных образовательных учреждениях при экологизации содержания обучения студентов архитектурных, строительных, проектировочных, дизайнерских, художественных направлений и специальностей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации N 1662-р от 17 октября 2008 года «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2008. 24 ноября. N47. Ст. 5489.
2. Иовлев В.И. Экология пространства и профессиональное развитие архитектора // Архитектон: известия вузов. 2012. N38. С. 130-136.
3. Киншт А.В. Особенности экологических курсов для градостроителей и архитекторов. Развитие профессиональной культуры [Электронный ресурс] // Архитектон: известия вузов. 2014. N4(48). URL: http://archvuz.ru/2014_4/17 (дата обращения: 08.04.2016).
4. McHarg I.L. *Design with nature*. Garden City, New York: Published for the American Museum of Natural History [by] the Natural History Press; New York Wiley, 1969, ix, 197 p.
5. van der Ryn S., Calthorpe P. *Sustainable communities: a new design synthesis for cities, suburbs, and towns*. San Francisco: Sierra Club Books, 1986, xvii, 238 p.
6. Тетиор А.Н. Город и природа. М.: Московский государственный университет печати, 1996. 230 с.
7. Тетиор А.Н. Городская экология. М.: Издательский центр «Академия», 2008. 336 с.
8. Тетиор А.Н. Архитектурно-строительная экология. Устойчивое строительство. Тверь: Тверское книж. изд-во, 2003. 447 с.
9. Фесенко Д. Российская архитектура и sustainability: два сценария – от деревянного домостроения к футурополисам [Электронный ресурс] // Архитектурный вестник. 2010. N2 (113). URL: http://archvestnik.ru/node/2129 (дата обращения: 12.04.2016).
10. Jenks M., Jones C. (eds.). *Dimensions of the Sustainable City*. Dordrecht-Heidelberg-London-New York: Springer, 2010, xiii, 282 p.
11. May Sh. Ecological citizenship and a plan for sustainable development // *City: analysis of urban trends, culture, theory, policy, action*. 2008, vol. 12, iss. 2, pp. 237-244.
12. Register R. *Ecocities: building cities in balance with nature*. Berkeley, Calif.: Berkeley Hills Books: Distributed by Publishers Group West, 2002, 290 p.
13. Roseland M. Dimensions of the Eco-city // *CITIES: The International Journal of Urban Policy and Plaining*. 1997, vol. 14, no. 4, pp. 197-202.
14. Shmelev S.E., Shmeleva I.A. Sustainable Cities: Problems of Integrated Interdisciplinary research // *International Journal of Sustainable Development*. 2009, vol. 12, no. 1, pp. 4-23.
15. Soleri P. *Arcology: the city in the image of man*. Cambridge, Mass.; London: MIT Press, 1973, 122 p.
16. Register R. *Ecocity Berkeley: Building Cities for a Healthy Future*. Berkeley, Calif.; North Atlantic Books, 1987, 140 p.
17. Беляева Е.Д. Архитектурно-пространственная среда города как объект зрительного восприятия. М.: Стройиздат, 1987. 125 с.
18. Филин В.А. Закономерности саккадической деятельности глазодвигательного аппарата. М., 1987. 44 с.
19. Филин В.А. Автоматия саккад. М.: Московский государственный университет, 2002. 240 с.
20. Филин В.А. Архитектура как проблема видеоэкологии // В сб.: Архитектура и культура. М.: ВНИИТАГ, 1990. С. 119-123.
21. Филин В.А. Видимая среда в городских условиях как экологический фактор // В сб.: Урбоэкология. М.: Наука, 1990. С. 45-61.
22. Филин В.А. Влияние нарушения зрения на микродвижения глаз // Дефектология. 1987. N5. С. 79-85.
23. Филин В.А. Цветовая среда города как экологический фактор // Колористика города: мат-лы Междунар. семинара, 22-25 мая 1990 г. М., 1990. Т. 1. С. 55-60.
24. Филин В.А. Визуальная среда города // Вестник Международной академии наук (русская секция). 2006. С. 43-50.
25. Распоряжение Правительства РФ от 31.08.2002 N1225-р «Об Экологической доктрине Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. 2000. 9 сентября. N36. Ст. 3510.
26. Гагарин А.В., Глазачев С.Н. Экологическая акмеология: педагогическая адаптация [Электронный ресурс]. М., 2012. URL: http://ecopsy.info/wp-content/uploads/2012/11/EcoAkme.pdf (дата обращения: 12.04.2016).
27. Базаров Е.Л. Развитие экологической компетентности будущих специалистов. М., 2009. 29 с.
28. Гришаева Ю.М. Эколого-профессиональная компетентность выпускника гуманитарного вуза (теоретические аспекты) [Электронный ресурс] // Письма в Эмиссия.Оффлайн: электронный научный журнал. 2014. Январь. ART 2126. URL: http://www.emissia.org/offline/2014/2126.htm (дата обращения: 12.04.2016).
29. Ермаков Д.С. Педагогическая концепция формирования экологической компетентности учащихся. М., 2009. 39 с.
30. Гагарин А.В., Фокин А.И., Новиков С.О., Астахов Д.А. Развитие экологической компетентности личности в условиях экопсихологических взаимодействий будущих специалистов (некоторые

результаты теоретического и эмпирического исследования) // Экопсихологические исследования–2: к 15-летию лаборатории экопсихологии развития: монографический сборник. М.: УРАО «Психологический институт»; СПб.: Нестор-История, 2011. 372 с.
31. Повестка дня на XXI век // В сб.: Доклад Конференции Организации Объединенных наций по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 3-14 июня 1992 года). Т. I. Резолюции, принятые на конференции. Приложение II. Нью-Йорк: Организация Объединенных Наций, 1993. С. 8-511.
32. Указ Президента Российской Федерации от 1 апреля 1996 года N440 «О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» // Собрание законодательства Российской Федерации. 1996. 8 апреля. N15. Ст. 1572.
33. Основные положения стратегии устойчивого развития России // Бюллетень «Использование и охрана природных ресурсов в России». 2002. N9-10. С. 13.
34. Основные положения стратегии устойчивого развития России / под ред. А.М. Шелехова. М.: Комиссия Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации по проблемам устойчивого развития, 2002. 161 с.

REFERENCES

1. The order of the Government of the Russian Federation of October, 17, 2008 no 1662-R "About of Concept of long-term socio-economic development of the Russian Federation for the period till 2020". In: *Sobranie zakonodatel'stva Rossiiskoi Federatsii* [In: Legislation of the Russian Federation]. 2008, November 24, no. 47, col. 5489. (In Russian)
2. Iovlev V.I. the Environment of space and professional development of an architect. Arkhitekton: izvestiya vuzov [Architecton: proceedings of higher education institutions]. 2012, no. 38, pp. 130-136. (In Russian)
3. Kinsht A.V. Peculiarities of the ecological training courses for city planners and architects. The development of professional culture. Arkhitekton: izvestiya vuzov [Architecton: proceedings of higher education institutions]. 2014, no. 4(48). Available at: http://archvuz.ru/2014_4/17 (accessed: 08.04.2016). (In Russian)
4. McHarg I.L. *Design with nature*. Garden City, New York: Published for the American Museum of Natural History [by] the Natural History Press; New York Wiley, 1969, ix, 197 p.
5. van der Ryn S., Calthorpe P. *Sustainable communities: a new design synthesis for cities, suburbs, and towns*. San Francisco: Sierra Club Books, 1986, xvii, 238 p.
6. Thetior A.N. *Gorod i priroda* [The city and nature]. Moscow, Moscow State University of Printing Arts Publ., 1996, 230 p. (In Russian)
7. Thetior A.N. *Gorodskaya ekologiya* [Urban ecology]. Moscow, Publishing House "Academia", 2008, 336 p. (In Russian)
8. Thetior A.N. *Arkhitekturno-stroitel'naya ekologiya. Ustoichivoe stroitel'stvo* [Architectural and construction ecology. Sustainable construction]. Tver, Tver Book Publ., 2003, 447 p. (In Russian)
9. Fesenko D. Russian architecture and sustainability: two scenarios – from the wooden house to futuropolis. Arkhitekturnyi vestnik [Architecture Bulletin]. 2010, no. 2 (113). Available at: http://archvestnik.ru/node/2129 (accessed: 12.04.2016). (In Russian)
10. Jenks M., Jones C. (eds.). *Dimensions of the Sustainable City*. Dordrecht-Heidelberg-London-New York: Springer, 2010, xiii, 282 p.
11. May Sh. Ecological citizenship and a plan for sustainable development. *City: analysis of urban trends, culture, theory, policy, action*. 2008, vol. 12, iss. 2, pp. 237-244.
12. Register R. *Ecocities: building cities in balance with nature*. Berkeley, Calif.: Berkeley Hills Books: Distributed by Publishers Group West, 2002, 290 p.
13. Roseland M. Dimensions of the Eco-city. *CITIES: The International Journal of Urban Policy and Plaining*. 1997, vol. 14, no. 4, pp. 197-202.
14. Shmelev S.E., Shmeleva I.A. Sustainable Cities: Problems of Integrated Interdisciplinary research. *International Journal of Sustainable Development*. 2009, vol. 12, no. 1, pp. 4-23.
15. Soleri P. *Arcology: the city in the image of man*. Cambridge, Mass.; London, MIT Press, 1973, 122 p.
16. Register R. *Ecocity Berkeley: Building Cities for a Healthy Future*. Berkeley, Calif.; North Atlantic Books, 1987, 140 p.
17. Belyaeva E.D. *Arkhitekturno-prostranstvennaya sreda goroda kak ob"ekt zritel'nogo vospriyatiya* [The Architectural-spatial environment of the city as an object of visual perception]. Moscow, Stroiizdat Publ., 1987, 125 p. (In Russian)
18. Filin V.A. *Zakonomernosti sakkadicheskoi deyatel'nosti glazodvigatel'nogo apparata* [Patterns of saccadic activity of the oculomotor apparatus]. Moscow, 1987, 44 p. (In Russian)
19. Filin V.A. *Avtomatiya sakkad* [Automaticity of saccades]. Moscow, Moscow State University Publ., 2002, 240 p. (In Russian)
20. Filin V.A. Architecture as a problem of videoecology. In: *Arhitektura i kul'tura* [Architecture and culture]. Moscow, VNIITAG Publ., 1990, pp. 119-123. (In Russian)
21. Filin V.A. the Visible environment in the urban environment as an ecological factor. In: *Urboekologiya* [Ur-

boekologija]. Moscow, Nauka Publ., 1990, pp. 45-61. (In Russian)
22. Filin V.A. the Influence of visual impairment on micromovements of the eyes. Defektologiya [Defectology], 1987, no. 5, pp. 79-85. (In Russian)
23. Filin V.A. the Color environment of the city as an ecological factor. *Materialy mezhdunarodnogo seminara «Koloristika goroda», Moskva, 22-25 maya 1990* [Proceedings of the International workshop «Coloring the city», Moscow, 22-25 may 1990]. Moscow, 1990, vol. 1, pp. 55-60. (In Russian)
24. Filin V.A. Visual environment of the town. Vestnik Mezhdunarodnoi akademii nauk (russkaya sektsiya) [The Bulletin of the International Academy of Sciences (Russian section)]. 2006, pp. 43-50. (In Russian)
25. The order of the Government of the Russian Federation of August, 31st, 2002 no 1225-R «On Ecological doctrine of the Russian Federation». In: *Sobranie zakonodatel'stva Rossiiskoi Federatsii* [Legislation of the Russian Federation]. 2000, September 9, no. 36, col. 3510. (In Russian)
26. Gagarin A.V., Glazachev S.N. *Ekologicheskaya akmeologiya: pedagogicheskaya adaptatsiya* [Environmental psychology: pedagogical adaptation]. Moscow, 2012. Available at: http://ecopsy.info/wp-content/uploads/2012/11/EcoAkme.pdf (accessed 12.04.2016). (In Russian)
27. Bazarov E.L. *Razvitie ekologicheskoi kompetentnosti budushchikh spetsialistov* [Development of environmental competence of future specialists]. Moscow, 2009, 29 p. (In Russian)
28. Grishaeva Yu.M. Ecological and professional competence of the graduate of the Humanities (theoretical aspects). Pis'ma v Emissiya.Offlain: elektronnyi nauchnyi zhurnal [Letters in Emissia.Offline: electronic scientific journal]. 2014, Jan., ART 2126. Available at: http://www.emissia.org/offline/2014/2126.htm (accessed 12.04.2016). (In Russian)
29. Ermakov D.S. *Pedagogicheskaya kontseptsiya formirovaniya ekologicheskoi kompetentnosti uchashchikhsya* [Pedagogical concept of formation of ecological competence of pupils]. Moscow, 2009, 39 p. (In Russian)
30. Gagarin A.V., Fokin A.I., Novikov S.O., Astakhov D.A. Development of ecological competence of the individual in terms of eco-psychological interactions of future specialists (some results of theoretical and empirical research). In: *Monograficheskii sbornik k 15-letiyu laboratorii ekopsikhologii razvitiya «Ekopsikhologicheskie issledovaniya–2»* [Collective monograph to the 15th anniversary of the laboratory of Ecopsychology development «Ecological-psychological study–2»]. Moscow, URAO «Psychological Institute». St. Petersburg, Nestor-History Publ., 2011, 372 p. (In Russian)
31. The Agenda for XXI century. In: *Doklad Konferentsii Organizatsii Ob"edinennykh natsii po okruzhayushchei srede i razvitiyu (Rio-de-Zhaneiro, 3-14 iyunya 1992 goda). T. I. Rezolyutsii, prinyatye na konferentsii. Prilozhenie II* [Report of the Conference of United Nations on environment and development, Rio de Janeiro, 3-14 June 1992. Vol. I. Resolutions adopted by the conference. Annex II]. New York, United Nations, 1993, pp. 8-511. (In Russian)
32. The Decree of the President of the Russian Federation from April, 1st, 1996 no 440 «On the Concept of transition of Russian Federation to sustainable development». In: *Sobranie zakonodatel'stva Rossiiskoi Federatsii* [Legislation of the Russian Federation]. 1996, April 8, no. 15, col. 1572. (In Russian)
33. The main provisions of the strategy of sustainable development of Russia. Byulleten' «Ispol'zovanie i okhrana prirodnykh resursov v Rossii» [Bulletin «Use and protection of natural resources in Russia»]. 2002, no. 9-10, p. 13. (In Russian)
34. Shelekhov A.M. (ed.). *Osnovnye polozheniya strategii ustoichivogo razvitiya Rossii* [The main provisions of the strategy of sustainable development of Russia]. Moscow, Committee of the State Duma of the Federal Assembly of the Russian Federation on Sustainable Development Publ., 2002, 161 p. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ
Принадлежность к организации

Артемий В. Козачек* – исполнительный директор Ассоциации «Объединенный университет имени В.И. Вернадского», Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, кандидат педагогических наук, доцент, тел. +7(4752) 63-01-77, почтовый адрес: Россия 392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106, каб. 60, электронный адрес: uu_vern@admin.tstu.ru.

AUTHOR INFORMATION
Affiliations

Artemiy V. Kozachek* - Executive Director of the Association "V.I. Vernadsky Joint University". Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation, Candidate of pedagogic sciences, Associate Professor, tel. +7 (4752) 63-01-77, address: office 60, 106 Sovetskaya st., Tambov, 392000, Russia. E-mail: uu_vern@admin.tstu.ru

Галина Л. Леденева – член Международной ассоциации «Союз дизайнеров», заведующий кафедрой «Архитектура и строительство зданий» ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», кандидат архитектуры, профессор, Тамбов, Россия.

Наталия П. Беляева – ассистент кафедры «Природопользование и защита окружающей среды» Технологического института ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», магистр экономики, Тамбов, Россия.

Анастасия В. Краснова – инженер-микробиолог отдела микробиологических исследований сточных вод Испытательной лаборатории контроля и качества питьевых и сточных вод АО «Тамбовские коммунальные системы», Тамбов, Россия.

Дарья Л. Попова – член Международной ассоциации «Союз дизайнеров», старший преподаватель кафедры «Архитектура и строительство зданий» ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет, магистр архитектуры, Тамбов, Россия.

Galina L. Ledeneva - Candidate of Architecture, Professor, member of the International Association "Union of Designers", Head of the sub-department of Architecture and Construction. FSBEI HO "Tambov State Technical University", Tambov, Russia.

Nataliya P. Belyaeva - Assistant at the sub-department of Nature Management and Environmental Protection, Technological Institute, FSBEI HO "Tambov State Technical University", Master of Economics, Tambov, Russia.

Anastasiya V. Krasnova - engineer-microbiologist at the Department of Microbiological Research of sewage waters, Experimental laboratory for the quality control of drinking water and wastewater, JSC "Tambov Communal Systems", Tambov, Russia.

Dariya L. Popova - member of the International Association "Union of Designers", senior teacher at the sub-department of Architecture and Construction, FSBEI HO "Tambov State Technical University", Master of Architecture, Tambov, Russia.

Критерии авторства

Артемий В. Козачек написал разделы «Аннотация», «Ключевые слова», «Введение», «Цель и методы исследования», «Экологические аспекты», «Вопросы методологии», «Выводы», корректирует рукопись до подачи ее в редакцию и несет ответственность за плагиат в указанных разделах. Галина Л. Леденева и Дарья Л. Попова написали раздел «Опыт реализации эколого-педагогических инноваций» и несут ответственность за плагиат в указанном разделе. Наталия П. Беляева и Анастасия В. Краснова написали раздел «Образовательные аспекты» и несут ответственность за плагиат в указанном разделе.

Contribution

Artemiy V. Kozachek wrote the following sections: "Abstract", "Keywords", "Introduction", "Aim and methods of research", "Environmental aspects", "Methodological issues", "Conclusions"; corrected the manuscript prior to submission to the editor and is responsible for avoiding the plagiarism in the given sections. Galina L. Ledeneva and Dariya L. Popova wrote the section "Experience of realization of ecological and pedagogical innovation" and are responsible for avoiding the plagiarism in this section. Nataliya P. Belyaeva and Anastasiya V. Krasnova wrote the section "Educational Aspects" and are responsible for avoiding the plagiarism in this section.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию 18.04.2016
Принята в печать 16.05.2016

Received 18.04.2016
Accepted for publication 16.05.2016

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткие сообщения / Brief reports
Оригинальная статья / Original article
УДК 611.013.537.63
DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-248-254

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МАЛОАЗИАТСКОЙ ЛЯГУШКИ (*RANA MACROCNEMIS*) ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПОСТОЯННОГО ГИПЕРМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА РАЗНЫЕ СТАДИИ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Инга Т. Гацалова
кафедра зоологии, биоэкологи и биотехнологии,
Северо-Осетинский государственный университет
имени К.Л. Хетагурова, Владикавказ, Россия, gatsalova.inga@yandex.ru

Резюме. ***Целью*** исследования было изучение морфологических изменений после влияния магнитных полей на эмбриональное развитие Rana macrocnemis. ***Методы.*** Поставили четыре варианта опытов, где зародыши на разных стадиях развития подвергались воздействию магнитного поля. После вылупления, у фиксированных личинок измеряли следующие морфологические признаки: длина туловища, длина хвоста, длина тела, высота хвоста у корня. Гипермагнитные условия создавали, увеличивая напряженность естественного магнитного поля. Для этого чашку Петри с фрагментами кладки размещали на равном расстоянии (9 см) между противоположными полюсами двух постоянных магнитов цилиндрической формы. Северный магнитный полюс был сверху, южный снизу чашки. При таком расположении магнитов величина магнитной индукции с используемыми магнитами составила 11,5 м/Тл. ***Результаты.*** Длина тела является самым стабильным признаком из всех исследованных. Самым вариабельным из параметров является длина хвоста. В четвертом опыте, под влиянием магнитных полей со стадии нейрулы до хвостовой почки, наблюдается самое выраженное уменьшение признаков головастиков как по сравнению с контролем, так и с остальными опытами.
Выводы. Таким образом, под воздействием гипермагнитного поля на разные стадии эмбрионального развития малоазиатской лягушки у головастиков опытных групп уменьшились линейные размеры всех диагностированных признаков, особенно длины тела и хвоста.
Ключевые слова: малоазиатская лягушка, эмбрионы, магнитное поле, стадии развития, нейрула.

Формат цитирования: Гацалова И.Т. Морфологическая изменчивость малоазиатской лягушки (*Rana macrocnemis*) под воздействием постоянного гипермагнитного поля на разные стадии эмбрионального развития // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N3. С.248-254. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-248-254

MORPHOLOGICAL VARIABILITY OF LONG-LEGGED WOOD FROG (RANA MACROCNEMIS) UNDER THE INFLUENCE OF PERMANENT HYPERMAGNETIC FIELD AT DIFFERENT STAGES OF EMBRYONIC DEVELOPMENT

Inga T. Gatsalova
Department of Zoology, bioecology and biotechnology,
K.L. Khetagurov North Ossetian State University,
Vladikavkaz, Russia, gatsalova.inga@yandex.ru

Abstract. ***Aim.*** The aim of study was to investigate morphological changes after the effect of magnetic fields on the embryonic development of Rana macrocnemis. ***Methods***. We conducted four different experiments in which embryos at different developmental stages were exposed to the magnetic field. After hatching, the larvae were measured for the following morphological characteristics: trunk length, tail length, body length, tail height at base. Hypermagnetic conditions were created by increasing the tension of the natural magnetic field. The Petri dish with the egg mass

was placed at an equal distance (9 cm) between opposite poles of two permanent magnets of cylindrical shape. The north magnetic pole was on top and the south at the bottom of the cup. With this arrangement of the magnets, the magnitude of the magnetic flux was 11.5 m/T. ***Results***. The body length is the most stable feature of all investigated species. The most variable parameter is the length of the tail. In the fourth experiment, under the influence of magnetic fields from the neurula stage to the tailbud stage, we observed the most pronounced decrease of features of tadpoles as compared with the control and with the other experiments. ***Conclusions***. Thus, under the effect of hypermagnetic field at various stages of embryonic development of the Iranian long-legged wood frog, the linear sizes all diagnosed features of tadpoles in the test groups decreased, especially the length of the body and tail.
Keywords: long-legged wood frog, embryos, magnetic field, stages of development, neurula.

For citation: Gatsalova I.T. Morphological variability of long-legged wood frog (Rana macrocnemis) under the influence of permanent hypermagnetic field at different stages of embryonic development. *South of Russia: ecology, development.* 2016, vol. 11, no. 3, pp. 248-254. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-248-254

ВВЕДЕНИЕ

Считается, что к магнитному полю Земли живые организмы приспособились в филогенезе, и присутствие поля является для них необходимым условием нормального существования и функционирования. Однако с развитием науки и техники появляются магнитные поля искусственной генерации, и накладываются на естественный магнитный фон, повышая его в многократно [1-3]. Есть исследования по влиянию на биообъекты переменного магнитного поля, постоянного магнитного поля, аномального магнитного поля, но действие слабых полей малоизучено [4].

Действие магнитного поля зависит не только от параметров поля, но и от стадии развития эмбриона и состояния систем организма [5-7]. В результате воздействие магнитных полей на живые организмы появляются изменения на разных уровнях организации живого. Из всех систем на магнитные поля наиболее реактивной оказывается нервная система [8, 9]. Исследования морфометрии, особенно в периоды раннего развития организмов, представляют большую научную ценность, так как вариабельность признаков в эмбриогенезе и раннем постэмбриогенезе в большинстве определяют динамику роста, развития и изменчивость взрослых организмов [10].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для определения морфологической изменчивости головастиков малоазиатской лягушки после воздействия постоянного гипермагнитного (ГрМП -11,5 м/Тл) поля на отдельные стадии эмбрионального развития была поставлена серия опытов на сингенных зародышах (зародыши, развивающиеся из одной кладки икры), находящихся в отстоянной водопроводной воде.

Изменение магнитных условий в опытах. Гипермагнитные условия (гипермагнитное поле, ГрМП) создавали, увеличивая напряженность естественного магнитного поля [11]. Для этого чашку Петри с фрагментами кладки размещали на равном расстоянии (9 см) между противоположными полюсами двух постоянных магнитов цилиндрической формы. Северный магнитный полюс был сверху, южный снизу чашки. При таком расположении магнитов величина магнитной индукции составляла 11,5 м/Тл.

Измерения напряженности магнитного поля в разных вариантах опытов проведены научными сотрудниками «Научно-образовательный центр естественных наук ФГБОУ ВПО Северо-Осетинского государственного университета им. К.Л. Хетагурова».

В первом опыте зародышей помещали в ГрМП со стадии бластулы до стадии гаструлы включительно; во втором опыте – зародыши находились в ГрМП со стадии бластулы до стадии выхода личинок из яйцевых оболочек; в третьем опыте воздействие ГрМП эмбрионы испытывали со стадии гаструлы до нейрулы включительно; в четвертом варианте опыта – зародыши развивались в ГрМП со стадии нейрулы до образования хвостовой почки. Головастиков фиксировали в 10% растворе формалина сразу после выклева. У фиксированных головастиков измерили следующие морфологические парамет-

ры: длину туловища, длину хвоста, длину тела и высоту хвоста у корня. Статистическая обработка проведена с использованием программы «Stadia». Результаты статистической обработки измеренных морфологических параметров головастиков контрольных и опытных групп малоазиатской лягушки представлены в таблицах 1-2.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В первом опыте (со стадии бластулы до гаструлы) и в контрольной группе распределение частот всех исследованных признаков головастиков малоазиатской лягушки отличается от статистически нормального. В контроле и опытах все признаки по коэффициенту вариации изменчивы в слабой степени (до 10%). У головастиков полученных в первом варианте опыта, по сравнению с контролем, наблюдалось достоверное уменьшение всех исследованных параметров тела; а между дисперсиями признаков контрольных экземпляров и первого варианта опыта достоверные различия не обнаружены (табл. 2). Сравнение медиан распределений по критериям Вилкоксона и Ван-дер-Вардена показало, что есть достоверные отличия по длине туловища, длине тела и высоте хвоста у исследованных головастиков. По длине хвоста различий не обнаружено. Разброс значений по критерию Ансари–Бредли (дисперсия) показал достоверные отличия между исследуемыми параметрами головастиков в первом опыте и контроле относительно длины хвоста и длины тела, отличий нет по длине туловища и высоте хвоста (табл. 1).

Во втором опыте (со стадии бластулы до стадии выхода личинок из яйцевых оболочек) и в контрольной группе распределение частот всех исследованных признаков отличается от статистически нормального, кроме длины тела. В контроле и во втором опыте все признаки по коэффициенту вариации изменчивы в слабой степени (до 10%). У головастиков малоазиатской лягушки, полученных во втором опыте по сравнению с контролем, наблюдалось достоверное уменьшение всех исследованных параметров тела; а между дисперсиями признаков контрольных экземпляров и второго варианта опыта не обнаружены достоверные различия (табл. 2). У исследованных головастиков сравнение медиан распределений по критериям Вилкоксона и Ван-дер-Вардена показало, что есть достоверные отличия по длине туловища, длине хвоста и высоте хвоста. Разброс значений по критерию Ансари - Бредли не показал достоверных отличий по длине туловища, длине хвоста и высоте хвоста между исследуемыми параметрами головастиков второго опыта и контроля. По параметрическому критерию Фишера установлено достоверное отличие по длине тела, критерий Стьюдента по этому признаку отличий не показал (табл. 1).

В третьем опыте (со стадии гаструлы до нейрулы) и в контроле распределение частот всех исследованных признаков личинок отличается от статистически нормального. В контроле и опыте все признаки по коэффициенту вариации изменчивы в слабой степени до 10%, длина хвоста изменчива в средней степени (Cv-13,1%).

У полученных в третьем варианте опыта головастиков малоазиатской лягушки, по сравнению с контролем, наблюдалось достоверное уменьшение всех исследованных параметров тела; а по дисперсии признаков достоверные различия не обнаружены (табл. 2).Сравнение медиан распределений по критериям Вилкоксона и Ван-дер-Вардена показало, что есть достоверные отличия по всем исследованным признакам головастиков в опыте и контроле. Разброс значений по критерию Ансари - Бредли не показал достоверных отличий между исследуемыми параметрами головастиков третьего опыта и контроля (табл. 1).

В четвертом опыте (со стадии нейрулы до образования хвостовой почки) и в контрольной группе распределение частот исследованных признаков отличается от статистически нормального по длине туловища и длине хвоста. У головастиков малоазиатской лягушки, полученных в четвертом опыте по сравнению с контролем, наблюдалось достоверное уменьшение всех исследованных параметров тела; а между дисперсиями признаков контрольных экземпляров и четвертого варианта опыта не обнаружены достоверные различия. В контроле и в четвертом опыте все признаки по коэффициенту вариации изменчивы в слабой степени (до 10%) (табл. 2). Сравнение медиан распределений по критериям Вилкоксона и Ван-дер-

Вардена показало, что по длине туловища и высоте хвоста у исследованных головастиков есть достоверные отличия. По этим же признакам разброс значений по критерию Ансари - Бредли не показал достоверных отличий. По параметрическому критерию Фишера не установлено достоверных отличий по длине хвоста и длине тела у исследуемых головастиков в четвертом опыте и контроле. По критерий Стьюдента длина хвоста и длина тела имеют достоверные отличия у сравниваемых личинок (табл. 1).

Таблица 1

Статистические сравнения головастиков малоазиатской лягушки (Rana macrocnemis) в опыте и контроле

Table 1

Statistical comparison of long-legged wood frog tadpoles (Rana macrocnemis) in the experiment and the control

№	**Исследуемые параметры** The test parameters	**Критерии различия в сдвиге (положении) выборок** Criteria for differences in the shift (position) of samples	**Критерии различия в масштабе (рассеянии) выборок** Criteria for differences in the scale (scattering) of samples	**Критерий Фишера** Fisher criterion	**Критерий Стьюдента** Student test
№1	Длина туловища Trunk length	W=31, P<0,001 X=19,4,P<0,001	Za=1320 P>0,05	-	-
	Длина хвоста Tail length	W=276, P>0,05 X=7,3, P>0,05	Za=1152 P<0,05	-	-
	Длина тела Body length	W=31, P<0,001 X=17, P<0,001	Za=1125 P<0,05	-	-
	Высота хвоста Tail height	W=29, P<0,001 X=127, P<0,001	Za=1321 P>0,05	-	-
№2	Длина туловища Trunk length	W=34, P<0,001 X=29,4,P<0,001	Za=1187 P>0,05	-	-
	Длина хвоста Tail length	W=28, P<0,05 X=8,92, P<0,05	Za=1195 P>0,05	-	-
	Длина тела Body length	-	-	F=1,228 P>0,05	t=5,462 P<0,001
	Высота хвоста Tail height	W=32, P<0,001 X=21,6,P<0,001	Za=1230 P>0,05	-	-
№3	Длина туловища Trunk length	W=367,P<0,001 X=35,8,P<0,001	Za=1322 P>0,05	-	-
	Длина хвоста Tail length	W=309,P<0,001 X=18,8,P<0,001	Za=1264 P>0,05	-	-
	Длина тела Body length	W=399,P<0,001 X=31,4,P<0,001	Za=1188 P>0,05	-	-
	Высота хвоста Tail height	W=355,P<0,001 X=31,1,P<0,001	Za=1174 P>0,05	-	-
№4	Длина туловища Trunk length	W=374,P<0,001 X=37,7,P<0,001	Za=1267 P>0,05	-	-
	Длина хвоста Tail length	-	-	F=1,111 P>0,05	t=11,21 P<0,001
	Длина тела Body length	-	-	F=1,203 P>0,05	t=15,44 P<0,001
	Высота хвоста Tail height	W=357,P<0,001 X=31,9,P<0,001	Za=1188 P>0,05	-	-

Таблица 2

Результаты статистической обработки головастиков малоазиатской лягушки

Table 2

Resulta of statistical processing of long-legged wood frog tadpoles

№	**Исследуемые параметры** The test parameters	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$, мкм / mkm	S_x	Cv, %	Me, мкм / mkm	**Тест нормальности распределения частот** Test on the normality of frequency distribution
Контроль Control	1.Длина туловища / Trunk length	0,40-0,003	0,0224	5,6	0,41	P>0,05
	2.Длина хвоста / Tail length	0,34-0,004	0,0298	8,76	0,34	P<0,01
	3.Длина тела / Body length	0,75-0,006	0,0431	5,74	0,75	P>0,05
	4.Высота хвоста / Tail height	0,165-0,008	0,0127	8,08	0,17	P<0,001
№1	Длина туловища / Trunk length	0,38-0,004	0,00064	6,65	0,38	P<0,05
	Длина хвоста / Tail length	0,33-0,004	0,00085	8,81	0,33	P<0,05
	Длина тела / Body length	0,715-0,006	0,00164	5,66	0,72	P<0,001
	Высота хвоста / Tail height	0,157-0,002	0,00022	9,36	0,16	P<0,05
№2	Длина туловища / Trunk length	0,373-0,003	0,01852	4,96	0,38	P<0,05
	Длина хвоста / Tail length	0,329-0,004	0,0308	9,36	0,33	P>0,05
	Длина тела / Body length	0,7-0,006	0,03886	5,55	0,7	P>0,05
	Высота хвоста / Tail height	0,154-0,001	0,00988	6,41	0,15	P<0,001
№3	Длина туловища / Trunk length	0,357-0,003	0,0177	4,95	0,36	P<0,001
	Длина хвоста / Tail length	0,311-0,006	0,0405	13,08	0,32	P<0,01
	Длина тела / Body length	0,667-0,007	0,0498	7,46	0,68	P<0,05
	Высота хвоста / Tail height	0,145-0,001	0,0079	5,44	0,14	P<0,001
№4	Длина туловища / Trunk length	0,34-0,003	0,01965	5,77	0,34	P<0,001
	Длина хвоста / Tail length	0,275-0,004	0,02823	10,26	0,27	P>0,05
	Длина тела / Body length	0,648-0,006	0,043	6,63	0,63	P>0,05
	Высота хвоста / Tail height	0,142-0,001	0,0098	6,9	0,14	P<0,001

ВЫВОДЫ

Таким образом, под воздействием гипермагнитного поля (11,5 м/Тл) на разные стадии эмбрионального развития малоазиатской лягушки у головастиков опытных групп уменьшились линейные размеры всех диагностированных признаков, особенно длины тела и хвоста. В первом опыте, где зародыши находились в гипермагнитном поле со стадии бластулы до стадии гаструлы изменение размерных признаков менее выражено, чем во втором, третьем и четвертом опытах. В четвертом опыте, под влиянием магнитных полей со стадии нейрулы до хвостовой почки, наблюдается самое выраженное уменьшение признаков головастиков как по сравнению с контролем, так и с осталь-

ными опытами. Наибольшая изменчивость признаков установлена в третьем и четвертом опытах. Длина тела является самым стабильным признаком из всех исследованных. Самым вариабельным из всех параметров является длина хвоста, которая в третьем опыте под воздействием магнитного поля с гаструлы до нейрулы имеет среднюю степень изменчивости, в то время как в других опытах и контроле наблюдается только слабая степень изменчивости. Уменьшение морфологических параметров у головастиков не привело к дестабилизации дисперсии.

Из всех систем на магнитные поля наиболее реактивной оказывается нервная система [8, 10], что подтверждается результатами третьего и четвертого опытов, где действию постоянного магнитного поля подвергаются интервалы эмбриогенеза со стадии гаструлы до стадии нейрулы и со стадии нейрулы до образования хвостовой почки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баскирк Р.Е., О'Брайен У.П. Остаточная намагниченность и реакции на магнитное поле у ракообразных // Биогенный магнетит и магниторецепция. Новое о биомагнетизме. М.: Мир, 1989. Т. 2. С.123-146.
2. Василевский Н.Н. Экологическая физиология мозга. Л.: Медицина, 1979. 200 с.
3. Темурьянц Н.А., Владимирский Б.М., Тишкин О.Г. Сверхнизкочастотные электромагнитные сигналы в биологическом мире. Киев: Наукова думка, 1988. 188 с.
4. Абдулькадер Н.М. Влияние магнитного поля повышенной напряженности на проявления вирулентных и персистентных свойств стафилококков при экспериментальной инфекции // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». 2011. N4. С. 66-70.
5. Гацалова И.Т., Калабеков А.Л., Цховребова А.И. Изменчивость ориентации второй борозды дробления в разных магнитных полях в эмбриогенезе малоазиатской лягушки // Материалы конференции «Современные проблемы анатомии, гистологии и эмбриологии животных». Казань, 2014. 64 с.
6. Тирас Х.П., Петрова О.Н., Мякишева С.Н., Асланиди К.Б. Биологические эффекты слабых магнитных полей: сравнительный анализ // Фундаментальные исследования. 2014. N12-7. С. 1442- 1451.
7. Присный А.А., Кулько С.В., Пигалева Т.А. Влияние постоянного магнитного поля на показатели системы крови и созревание сперматозоидов *Rana Ridibunda* Pall // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Естественные науки. 2011. Т. 3, N14. С. 141-143.
8. Пальцев Ю.П., Чекмарев О.М. Критерии оценки риска воздействия электромагнитных полей на здоровье человека // Электромагнитные поля и здоровье человека. М., 1999, С. 34-35.
9. Холодов Ю.А. Реакции нервной системы на ЭМП. М.: Наука, 1975. 207 с.
10. Калабеков А.Л., Гассиева В.В., Гацалова И.Т. Изменчивость спинных левых и правых микро- и макромеров зародышей обыкновенного тритона Triturus vulgaris в естественных и искусственных магнитных условиях // Известия Горского ГАУ. 2014. N50(3). 306 с.
11. Гацалова И.Т. Влияние магнитных полей разной интенсивности на морфологическую изменчивость головастиков малоазиатской лягушки (Rana Macrocnemis) после воздействия на период развития с нейрулы до выхода из оболочек // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N1. С.199-203. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-1-199-203

REFERENCES

1. Baskirk R.E., O'Braen U.P. *Ostatochnaya namagnichennost' i reaktsii na magnitnoe pole u rakoobraznykh* [The residual magnetization and reaction to the magnetic field on crustaceans]. *Biogennyi magnetit i magnitoretseptsiya. Novoe o biomagnetizme* [Biogenic magnetite and magnetoreception. New about Biomagnetism]. Moscow, Mir Publ., 1989, vol. 2. pp.123-146. (In Russian)
2. Vasilevskiy N.N. *Ehkologicheskaya fiziologiya mozga* [Ecological physiology of the brain]. Leningrad, Medicina Publ., 1979, 200 p. (In Russian)
3. Temur'yants N.A., Vladimirskii B.M., Tishkin O.G. *Sverkhnizkochastotnye elektromagnitnye signaly v biologicheskom mire* [Extremely low frequency electromagnetic signals in the biological world]. Kiev, Naukova dumka Publ., 1988, 188 p. (In Russian)
4. Abdulkader N.M. Influence of a magnetic field of the raised intensity on manefistations of virulent and persistent properties of staphylococci an experimental infection. Kurskii nauchno-prakticheskii vestnik «Chelovek i ego zdorov'e» [Kursk scientific and practical bulletin "Man and his health"]. 2011, no. 4, pp. 66-70. (In Russian)
5. Gatsalova I.T.,Kalabekov A.L., Chovrebova A.I. Izmenchivost' orientatsii vtoroi borozdy drobleniya v raznykh magnitnykh polyakh v embriogeneze maloaziatskoi lyagushki [The variability in the orientation of the second furrow crushing in different magnetic fields in

embryogenesis Iranian long-legged wood frog]. *Materialy konferentsii «Sovremennye problemy anatomii, gistologii i embriologii zhivotnykh». Kazan', 2014* [Proceedings of the conference "Modern problems of anatomy, histology and embryology of animals", Kazan, 2014]. Kazan, 2014, 64 p. (In Russian)
6. Tiras Kh.P., Petrova O.N., Myakisheva S.N., Aslanidi K.B. The biological effects of weak magnetic fields: a comparative analysis. Fundamental'nye issledovaniya [Modern high technologies]. 2014, no. 12-7, pp. 1442-1451. (In Russian)
7. Prisny A.A., Kulko S.V., Pigaleva T.A. Influence of a constant magnetic field on morphophysiology parameters of blood sistem and sperm cells of Rana Ridibunda Pall. Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta [Belgorod State University Scientific Bulletin. Natural sciences]. 2011, vol. 3, no. 14, pp. 141-145. (In Russian)
8. Paltsev Yu.P., Chekmarev O.M. *Kriterii otsenki riska vozdeistviya elektromagnitnykh polei na zdorov'e cheloveka* [Criteria of risk assessment of the impact of electromagnetic fields on human health]. *Elektromagnitnye polya i zdorov'e cheloveka* [Electromagnetic fields and human health]. Moscow, 1999, pp. 34-35. (In Russian)
9. Kholodov Yu.A. *Reaktsii nervnoi sistemy na EMP* [The reactions of the nervous system on the electromagnetic field]. Moscow, Nauka Publ., 1975, 207 p. (In Russian)
10. Kalabekov A.L., Gassieva V.V., Gatsalova I.T. The variability of the dorsal left and right micro - and macromeris germ ordinary Triton Triturus vulgaris in natural and artificial magnetic conditions. Izvestiya Gorskogo GAU [Proceedings of Gorsky State Agrarian University]. 2014, no. 50 (3), 306 p. (In Russian)
11. Gatsalova I.T. Influence of magnetic fields of varying intensity on the morphological variability of long-legged wood frog larvae (Rana Macrocnemis) after the exposure period from neurula to hatching. *South of Russia: ecology, development.* 2016, vol. 11, no. 1, pp. 199-203. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2016-1-199-203

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Принадлежность к организации

Инга Т. Гацалова – аспирант кафедры зоологии, биоэкологи и биотехнологии Северо-Осетинского государственного университета им. К.Л.Хетагурова, тел. (8672) 53-52-00. ул. Ватутина, 46, г. Владикавказ, Северная Осетия – Алания, 362020, Россия. E-mail: gatsalova.inga@yandex.ru.

Критерии авторства

Инга Т. Гацалова провела эксперимент, проанализировала материал, написала рукопись и несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 04.02.2016
Принята в печать 14.03.2016

AUTHORINFORMATION

Affiliations

Inga T. Gatsalova – a post – graduate student, zoology, bio-ecology and biotechnology Departament, North Ossetian State University by K.L. Khetagurov, tel.: 8(8672) 53-52-00. , 46 Vatutin St., Vladikavkaz, North Ossetia – Alania, 362020, Russia,
e-mail: gatsalova.inga@yandex.ru.

Contribution

Inga T. Gatsalova conducted the experiment, analyzed the materials, wrote the manuscript and is responsible for avoiding the plagiarism.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

Received 04.02.2016
Accepted for publication 14.03.2016

Краткие сообщения / Brief reports
Оригинальная статья / Original article
УДК 504.75.03-029:1
DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-255-260

ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ: ФИЛОСОФСКИЙ АСПЕКТ

Калимат М. Алилова
кафедра гуманитарных наук, Дагестанский государственный университет народного хозяйства, Махачкала, Россия, kalimat2@mail.ru

Резюме. ***Цель.*** Рассмотреть вопрос о взаимосвязи философии и образования, а также о том, что сегодня стала формироваться особая глобальная модель образовательной деятельности, которая называется образование для устойчивого развития (ОУР). Рассматриваются особенности философского подхода к вопросу устойчивого развития. ***Обсуждение.*** В работе использован метод социоприродного подхода – новая педагогическая парадигма, объединяющая теорию и концепцию обучения и воспитания в рамках антропоцентрического подхода, основанного на гуманистических философских идеях, заложивших основу понимания человека как субъекта жизни, истории, культуры. Проанализированы экологические и образовательные аспекты устойчивого развития в современных условиях. Для решения этих задач философия продуцирует новые понятия, теории и парадигмы. Необходимо работать с мотивацией и ценностями людей, развивать навыки сотрудничества, обучать гражданской активности и демократии действием, а не словами. Только высокообразованное общество может сформировать экологическую парадигму и реализовать стратегию устойчивого развития. ***Заключение.*** Полученные результаты могут быть рекомендованы к применению на практике в школах, начиная с младших классов, а также в средних специальных учебных заведениях и ВУЗах. Прояснение сущности концепции образования для устойчивого развития возможно посредством философского осмысления ее генезиса и идей.
Ключевые слова: экология, устойчивое развитие, образование, философия, экологическая парадигма.

Формат цитирования: Алилова К.М. Образование для устойчивого развития: философский аспект // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N3. С.255-260. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-255-260

EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT: PHILOSOPHICAL ASPECT

Kalimat M. Alilova
Sub-department of Human Sciences, Dagestan State University of National Economy, Makhachkala, Russia, kalimat2@mail.ru

Abstract. ***Aim.*** The aim is to consider the relationship of philosophy and education; the article also reviews the Education for Sustainable Development (ESD), a global model for a special educational activity. We also discuss the features of the philosophical approach to the issue of sustainable development. ***Discussion.*** In research, we use the method of socio-natural approach, a new educational paradigm that combines the theory and concept of training and education within the anthropocentric approach based on humanistic philosophical ideas which laid the basis for understanding the person as the subject of life, history and culture. We analyzed environmental and educational aspects of sustainable development in the current context. In order to address these challenges, philosophy produces new concepts, theories and paradigms. It is necessary to work on people's motivation and values, develop their cooperation skills, teach civic engagement and democratic by action rather than words. Only a highly educated society can generate environmental paradigm and implement the strategy of sustainable development. ***Conclusions***. We recommend transferring research outcomes into practice in schools starting with elementary school, as well as in vocational schools and universities. Clarifying the essence of the concept of education for sustainable development is possible through philosophical understanding of its genesis and ideas.
Keywords: ecology, sustainable development, education, philosophy, ecological paradigm.

For citation: Alilova K.M. Education for sustainable development: philosophical aspect. *South of Russia: ecology, development.* 2016, vol. 11, no. 3, pp. 255-260. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-255-260

«Экологическое образование – это не часть образования, а новый смысл и цель современного образовательного процесса – уникального средства сохранения и развития человечества и продолжения человеческой цивилизации…».

Г.А. Ягодин

ВВЕДЕНИЕ

2017 год Президентом Российской Федерации В.В. Путиным провозглашён годом экологии. Очень важные слова прозвучали в его выступлении 1 августа 2009 г.: «… практически все развитые страны сегодня живут в логике устойчивого развития» [1]. На прошедшем 20 ноября 2013 г. заседании Совета безопасности РФ президент В.В. Путин потребовал ускорить разработку стратегии экологической безопасности России [2].

Это не случайно, т.к. в связи со сложнейшей экологической ситуации на Земле человечество в начале X1X века наконец-то осознало, что стоит перед выбором: самоуничтожение в результате следования прежним ценностям, принципам и тенденциям или новая парадигма развития. Поэтому в условиях планетарного экологического кризиса наблюдается тенденция к экологизации общественного сознания. Она распространяется, прежде всего, на воспитание и образование, т.к. именно с них все начинается, а потом уже на мораль, науку, культуру.

ОБСУЖДЕНИЕ

Экологический кризис достиг того уровня, когда общепринятые меры по рациональному использованию природных ресурсов могут только ослабить процесс экологической деградации. Человечество выживет только тогда, когда сможет сдерживать свои непомерные потребительские инстинкты и будет чувствовать ответственность за все содеянное им на Земле. В связи с тем, что экологические катастрофы неотвратимо грозят уже в недалеком будущем, экологический кризис является важнейшей политической проблемой.

Обращает на себя внимание опасная тенденция сегодняшнего мира, когда развязываются войны из-за овладения природными ресурсами и гибнут люди. Современная стратегическая ситуация может быть определена как желание некоторых стран силой доказать свое превосходство и право пользоваться ресурсами остального мира. Возмущаются тем, что у России слишком много природных богатств и, даже, озеро Байкал не должно принадлежать только ей. Исходя из этого, проблема соотношения природы и человека сегодня затрагивает всех независимо от национальности и религиозной принадлежности.

Как показывает опыт истории образования, все глобальные изменения системы образования берут начало в философии, хотя она сейчас уже и не претендует на исчерпывающее объяснение все событий, происходящих в мире, в том числе и экологических. Для решения этих задач философия продуцирует новые понятия, теории и парадигмы.

Идея о том, что образование – это решающий фактор перемен далеко не нова. В той или иной форме она находила признание в разных странах и культурных сообществах. В европейской культуре ценности образования вошли в число духовных приоритетов в эпоху античности. Так, основным жизненным правилом античного философа Сократа было представление о том, что «добродетель есть знание». В свою очередь для величайшего философа Нового времени Френсиса Бэкона «знание – сила», что в наиболее яркой форме нашло отражение в XX столетии, в том числе – и в нашей стране. Не случайно один из наиболее выдающихся русских ученых В.И. Вернадский в начале прошлого века пророчески сформулировал: «Спасение России заключается в расширении образования и знаний» [3].

Экологическое образование, в принципе, должно быть ориентировано не столько на овладение населением определенного объема информации по проблеме взаимоотношения человека и окружающей сред, сколько на

формирование у населения экологического сознания и мировоззрения [4]. В связи с этим сегодня стала формироваться особая глобальная модель образовательной деятельности, которая называется образование для устойчивого развития (ОУР).

Чтобы образование достигало своих целей, недостаточно простой передачи экологических знаний. Недостаточно также обучения экологическому поведению. Необходимо работать с мотивацией и ценностями людей, развивать навыки сотрудничества, обучать гражданской активности и демократии действием, а не словами. Г.М. Абдурахманов пишет: «Сегодня много говорят об экологизации образования, и общая позиция здесь определена достаточно точно: экологическое (лучше сказать - энвайронментальное) воспитание и образование должны охватывать все возрасты, и экологическими знаниями, подобно арифметике, должны обладать все, независимо от специальности и характера работы» [5].

Н.Н. Моисеев определил следующую хронологию в развитии экологического образования: первый этап – природоохранный, второй – научный, третий – концептуальный. На последнем этапе экологическое образование окончательно приобретает мировоззренческий, аксиологический и методологический характер. Его уже нельзя свести ни к общественному, ни к естественному, ни к техническому, оно имеет прямое отношение и к тому, и к другому, и к третьему, опирается на частные науки (фундаментальные и прикладные), но выходит в область философских вопросов онтологии, гносеологии и аксиологии и приобретает аспектный характер [6].

Экологическое образование - это не раздел биологии, а комплексная дисциплина, наука о единстве природы и общества, гармоничное единение естественных и гуманитарных наук, использование опыта природопользования в различные эпохи и разными народами.

Тенденция охраны природы была документально оформлена и официально закреплена во многих документах различных конференций, проходивших в разные годы. Например, то, что образование является фундаментом устойчивого развития, говорилось в главе 36 Программы–21 саммита, прошедшего в Рио-де-Жанейро в 1992 г. Еще раз эта мысль была подтверждена на саммите в Йоханнесбурге (ВСУР, 2002, ЮАР). План реализации предусматривает установление связи между *Целями развития тысячелетия* в отношении всеобщего начального образования, как для мальчиков, так и для девочек, где девочкам уделяется особое внимание, и Дакарским планом действий по *Образованию для всех*. Создание гендерно–чувствительной системы образования на всех уровнях и во всех типах образования – формальном, неформальном и неофициальном – в целях охвата тех, кто не принимает участия в образовательном процессе, – важнейший компонент образования для устойчивого развития. Образование считается инструментом, направленным на решение таких важных вопросов, как развитие сельских регионов, здравоохранение, предотвращение распространения ВИЧ/СПИД, экология, а также более широких вопросов этического и правового характера (например, общечеловеческие ценности и права человека) [7].

С 2005 года началась декада образования для устойчивого развития, инициированная ООН. Многие страны уже используют предлагаемые для такого образования подходы и в своих школьных программах, и в неформальном образовании. К сожалению, у нас в стране пока еще термин «Образование для устойчивого развития» воспринимается как современное название экологического образования и воспитания.

20 февраля 2004 года в Женеве на Первом региональном совещании по образованию в интересах устойчивого развития был принят «Проект Стратегии ОУР». 23 марта 2005 года ЕЭК ООН опубликовала документ «Стратегии для образования в интересах устойчивого развития».

На Всемирном саммите по устойчивому развитию Генеральной Ассамблеей ООН рекомендовалось рассмотреть вопрос о провозглашении *Десятилетия образования для устойчивого развития* начиная с 2005 г. (параграф 117d Плана реализации).

ЮНЕСКО, являясь ведущей организацией ООН по вопросам образования, призвана сыграть ключевую роль в разработке стандартов качества образования. В целях устойчивого развития она должна переориентировать свои программы, внеся в них необходимые изменения, с тем, чтобы оказать содействие устойчивому развитию.

Улучшение качества образования и переориентация его задач на устойчивое развитие должны стать одним и из самых высоких приоритетов ЮНЕСКО и всего международного сообщества.

Устойчивое развитие требует целостного подхода: образование во имя устойчивого развития неразрывно связано с другими программами и вопросами образования. Это – не новая программа, а призыв к переориентации политики в области образования, образовательной практики и программ таким образом, чтобы образование сыграло важную роль в предоставлении возможности всем членам общества работать вместе над созданием устойчивого будущего. То есть целью образования для устойчивого развития будут пропаганда, установление связи и создание сети в целях оказания помощи всем педагогам по включению целей и задач устойчивого развития в их собственные программы [8].

Можно констатировать, что устойчивое развитие и образование связаны между собой как функция и аргумент. Своего рода смысловую точку в этом дискурсе поставила недавняя публикация ЮНЕСКО, основная идея которой выражена в её названии: «Устойчивое развитие начинается с образования» [9].

У нас в Дагестане также проводится работа по экологическому образованию. Главная роль в этом принадлежит Министерству природных ресурсов Дагестана и кузнице кадров - Институту экологии и устойчивого развития, возглавляемого академиком РЭА, профессором Г.М. Абдурахмановым и его команде прекрасных специалистов. Они проводят огромную работу в этом направлении. Это с их подачи в республике проводятся различные мероприятия, они стоят у истоков принятия Законов об экологическом образовании. В частности, 30.12.2013 г., за №107, был принят Закон республики Дагестан «Об экологическом образовании, просвещении и формировании экологической культуры населения Республики Дагестан».

26 февраля 2014 года в ГБОУ ДОД «Республиканском эколого-биологическом центре учащихся», в соответствии с Календарём массовых мероприятий Министерства образования и науки Республики Дагестан, состоялась Республиканская научно-практическая конференция школьников «Экологические проблемы Дагестана глазами детей». В работе конференции приняло участие 200 человек из 25 районов и 9 городов нашей республики, среди которых юные исследователи природы, педагоги школ и учреждений дополнительного образования, руководители и специалисты Министерства образования и науки РД, Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РД, учёные и преподаватели Дагестанского госуниверситета, методисты и педагоги дополнительного образования ГБОУ ДОД «Республиканский эколого-биологический центр учащихся».

Из последних событий необходимо указать на проведение знакового республиканского мероприятия «Экологический форум Дагестана: право, экономика, культура», которое состоялось 24 февраля в Доме Дружбы г. Махачкалы. Такой форум и в таком формате в республике состоялся впервые. На него были приглашены руководители республики и руководители российских экологических организаций. Состоялось принятие детей в символические зеленые пионеры.

К сожалению, решение экологических проблем невозможно обеспечить усилиями одних только специалистов – экологов. Для решения этой задачи необходимо активное участие всех людей вне зависимости от их социального или культурного статуса. В процессе экологического образования приходится преодолевать барьер традиционного расточительного (потребительского) стиля жизни и активного ухода от коллективной ответственности за опасные последствия антропогенного воздействия на окружающую среду.

Экологическое образование не ограничивается естественно - научными и техническими аспектами, а включает разнообразные гуманитарные вопросы: права человека, ответственность перед будущими поколениями, выбор приоритетов в жизни, отношение к другим живым существам и др. надо активнее готовить квалифицированные кадры преподавателей и подробнее разрабатывать учебные программы, особенно в части практического применения полученных знаний. Каждый человек должен отчетливо понимать: как своими действиями он может способствовать целенаправленному сохранению (или же неосознанному разрушению) природного равновесия, начиная со своего жилища и заканчивая всей биосферой [10].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Специфика настоящего времени состоит в том, что необходимо вводить и совершенствовать экологическое образование и воспитание одновременно на всех его этапах и уровнях: кризисное состояние природной среды не позволяет ждать, пока подрастут поколения, ставшие с раннего детства объектом целенаправленного экологического образования, и не оставляет времени на длительные эксперименты.

Поэтому целью экологического образования является воспитание граждан, обладающих экологическим мировоззрением, способных на экологически целесообразное поведение и деятельность, направленные на улучшение качества жизни.

Философия с самого начала своего возникновения и до наших дней стремилась не только осмыслить существование системы образования, но и сформулировать новые ценности образования. Прояснить сущность концепции образования для устойчивого развития, оценить ее ближайшие перспективы и значение для человечества, представляется возможным посредством философского осмысления ее генезиса и идей. Только высокообразованное общество может сформировать экологическую парадигму и реализовать стратегию устойчивого развития.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мазуров Ю.Л. Идеология устойчивого развития и ее отражение в сфере образования // Вестник ТГУ. 2013. Т. 18, вып. 2. С.523-525.
2. Вступительное слово Президента России на заседании Совета безопасности 20 ноября 2013 г. URL: http://news.kremlin.ru/news/19655 (дата обращения: 16.03.2016).
3. Мазуров Ю.Л. Образование в интересах развития: постнагойский дискурс // Бюллетень «На пути к устойчивому развитию России». 2014, N70. С.44-52.
4. Экологическое образование и образованность – два кита устойчивого развития // Под. Ред. Розенберг Г.С., Гелашвили Д.Б., Хасаев Г.Р., Шляхтин Г.В. Самара: Самарский государственный экономический университет, 2014. С.183-188.
5. Абдурахманов Г.М., Монахова Г.А., Мурзаканова Л.З., Абдурахманова А.Г., Багомаев А.А., Алиева З.А. Образование для устойчивого развития. Махачкала, 2010. С. 3-4.
6. Моисеев Н.Н. Судьба цивилизации. Путь разума. М.: Изд- во МНЭПУ, 1988. С. 288-289.
7. Урсул А.Д., Романович А.Л. ВСУР в Йоханесбурге. 2002. URL:.un/org/ru/dokuments/decl__conv/conventions/agenda21_ch36.shtml. (дата обращения: 15.03.2016).
8. Соколянская А. Образование для устойчивого развития. Декада ООН по образованию для устойчивого развития (2005–2014). URL: http://pandia.ru/user/publ/11303-%20OBRAZOVANIE_DLYa_USTOJChIVOGO_RAZVITIYa_Dekada_OON_po_obrazovaniyu_dlya_ustojchivogo_razvitiya_2005_2014_ (дата обращения: 26.02.2016).
9. Shaping the Future We Want. UN Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014). Final Report. Paris: UNESCO, 2014. 201, p. 11-13.
10. Марфенин Н.Н. Устойчивое развитие человечества. М.: Изд-во МГУ, 2006. 624 с.

REFERENCES

1.Mazurov Yu.L. Ideology of sustainable development and its reflection in the educational sphere. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta [Tomsk State University Journal]. 2013, vol. 18, iss. 2, pp. 523-525 (In Russian)
2.[Opening remarks by the President of Russia in the Security Council on 20 November 2013]. Available at: http://news.kremlin.ru/news/19655 (accessed: 16.03.2016).
3.Mazurov Yu.L. Education in the interests of development: postnagoya discourse. Byulleten' «Na puti k ustoichivomu razvitiyu Rossii» [Bulletin «Towards a Sustainable Russia»]. 2014, no. 70. pp. 44-52 (In Russian)
4.Rozenberg G.S., Gelashvili D.B., Khasaev G.R., Shlyakhtin G.V. eds. *Ekologicheskoe obrazovanie i obrazovannost – dva kita ustoychivogo razvitiya* [Egological education and accomplishment - two whales of sustainable development]. Samara, Samara State Economic University Publ., 2014, pp. 183-188.
5.Abdurakhmanov G.M. Monakhova G.A., Murzakanova L.Z., Abdurakhmanova A.G., Bagomaev A.A., Alieva Z.A. *Obrazovanie dlya ustoychivogorazvitiya* [Education for sustainable development]. Makhachkala, 2010, pp. 3-4.
6.Moiseev N.N. *Sudba tsivilizatsii. Put razuma* [Destiny of civilization. Way of conscience]. Moscow, MNEPU Publ., 1988. pp. 288-289.
7.Ursul A.D., Romanovich A.D. WSSD in Johannesburg. 2002. Available at: un/org/ru/dokuments/decl__conv/conventions/agenda21_ch36.shtml. (accessed: 15.03.2016).

8.Sokolyanskaya A. Education for Sustainable Development. UN Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014). Available at: http://pandia.ru/user/publ/11303-%20OBRAZOVANIE_DLYa_USTOJChIVOGO_RAZVITIYa_Dekada_OON_po_obrazovaniyu_dlya_ustojchivogo_razvitiya_2005_2014_ (accessed: 26.02.2016).

9.Shaping the Future We Want. UN Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014). Final Report. Paris: UNESCO, 2014. 201, p. 11-13.

10. Marfenin N.N. *Ustoychivoye razvitie chelovechestva* [Sustainable development of humankind]. Moscow, Moscow State University Publ., 2006, 624 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Принадлежность к организации

Калимат М. Алилова - доктор философских наук, профессор кафедры гуманитарных дисциплин Дагестанского государственного университета народного хозяйства. 367000, Россия, Республика Дагестан, Махачкала, ул. Атаева, 6. E-mail: kalimat2@mail.ru

Критерии авторства

Калимат М. Алилова написала рукопись и несет ответственность при обнаружении плагиата и других неэтических проблем.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

Поступила 17.03.2016
Принята в печать 06.04.2016

AUTHOR INFORMATION

Affiliation

Kalimat M. Alilova - Doctor of Philosophy, professor at the sub-department of Human Sciences of Dagestan State University of National Economy. 6 Atayeva st., Makhachkala, Republic of Dagestan, 367000, Russia. E-mail: kalimat2@mail.ru

Contribution

Kalimat M. Alilova, wrote the manuscript and is responsible for avoiding the plagiarism and other unethical issues.

Conflict of interests

The author declares that there is no conflict of interests.

Received 17.03.2016
Accepted for publication 06.04.2016

ПОТЕРИ НАУКИ

ПАМЯТИ РАМАЗАНОВА ХАБИБА МАГОМЕДОВИЧА

На 76-м году жизни ушел из жизни кандидат биологических наук, профессор Рамазанов Хабиб Магомедович.

Хабиб Магомедович родился 25 декабря 1941 г. в с. Кудали Гунибского района. На протяжении длительного времени был деканом биологического факультета Дагестанского государственного университета, а с 1995 по 2015 г. был заведующим кафедрой зоологии на этом же факультете.

Он обладал упорным трудолюбием, был выдающимся профессионалом своего дела, блестящим ученым, прекрасным Учителем с большой буквы, добрым и всесторонне одаренным человеком. Хабиб Магомедович по своей природе был доброжелательным, справедливым, одинаково требовательным как к себе, так и к окружающим.

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. Хабиба Магомедовича отличало чувство собственной ответственности, верность долгу, радушие, гостеприимство, огромная любовь к Дагестану, Кавказу и России.

Мы с Хабибом Магомедовичем стали неразлучными и верными друзьями с 1961 года, как члены зоологического кружка Дагестанского госуниверситета. Все эти годы нас связывали не только научно-исследовательская работа, но и теплые дружеские отношения, которыми мы всегда очень дорожили. Сегодня мы, его друзья, коллеги, многие и многие из тех, кому приходилось к нему обращаться за советом или помощью, вспоминаем Хабиба Магомедовича с чувством глубокой признательности и благодарности. Светлая память о Хабибе Рамазанове навсегда останется в наших сердцах, а его жизненный путь будет примером настоящего служения науке.

Память о нем будет жить вечно…

Главный редактор журнала, директор Института экологии и устойчивого развития ДГУ, Заслуженный деятель науки РФ, академик РЭА, д.б.н., профессор
Г.М. Абдурахманов

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

С ПРАВИЛАМИ ДЛЯ АВТОРОВ НАУЧНО-ОБЩЕСТВЕННОГО ЖУРНАЛА «ЮГ РОССИИ: ЭКОЛОГИЯ, РАЗВИТИЕ»
можете ознакомиться на сайте
http://ecodag.elpub.ru

По всем интересующим Вас вопросам обращаться в редакцию журнала по контактам:

Гусейнова Надира Орджоникидзевна
к.б.н., доцент, e-mail: dagecolog@rambler.ru ,
nadira_guseynova@mail.ru, моб. тел. +79285375323

Иванушенко Юлия Юрьевна
магистр экологии, e-mail: dagecolog@rambler.ru ,
yuliya.ivanushenko@mail.ru моб. тел. +79894778519

367001, Россия, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 21,
ООО «Институт прикладной экологии»
тел./факс: +7(8722) 56-21-40

Ссылка на мобильное приложение журнала "Юг России: экология, развитие"

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.elpub.ecodag

https://appsto.re/ru/0YnP_.i

CONTACT INFORMATION:
SCIENTIFIC AND PUBLIC JOURNAL
"SOUTH RUSSIA: ECOLOGY, DEVELOPMENT"
If you have any questions, please contact the editorial office:

Nadira Guseynova Ordzhonikidzevna,
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
e-mail: dagecolog@rambler.ru , nadira_guseynova@mail.ru
tel. +79285375323
Yuliya Ivanushenko Yuryevna, master of ecology
e-mail: dagecolog@rambler.ru , yuliya.ivanushenko@mail.ru
tel. +79894778519
Editorial address:
367001, Russia, Makhachkala, 21 Dakhadaeva st.
tel. / fax: +7 (8722) 56-21-40