

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 12 № 1 2017

ISSN 1992-1098
e-ISSN 2413-0958

ЮГ РОССИИ:

ЭКОЛОГИЯ, РАЗВИТИЕ

Vol.12 no. 1 2017

SOUTH OF RUSSIA:

ECOLOGY, DEVELOPMENT

Журнал "Юг России: экология, развитие" входит в Перечень Высшей аттестационной комиссии (ВАК) и реферативные базы цитирования: Web of Science (Zoological Record), Российская система цитирования (РИНЦ), Cyberleninka, Ulrich's Periodicals Directory, Российская государственная библиотека (РГБ), ВИНТИ, 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», 2017
© Оформление: ООО «Институт прикладной экологии», 2017
Периодичность издания четыре раза в год. Выходит с 2006 года



**ЮГ РОССИИ:
ЭКОЛОГИЯ,
РАЗВИТИЕ**

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

Свидетельство о регистрации
ПИ №ФС77-25929.

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

**Зарубежная подписка оформляется
через фирмы-партнеры**

ЗАО «МК-периодика»

по адресу: 129110, Москва, ул. Гиляровского,
39, ЗАО «МК-периодика»;
Тел.: (495) 281-91-37; 281-97-63;
Факс (495) 281-37-98

E-mail: info@periodicals.ru

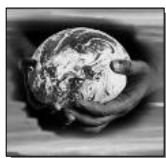
Internet: <http://www.periodical.ru>

To effect subscription it is necessary
to address to one of the partners of JSC
«МК-periodica» in your country or to
JSC «МК-periodica» directly.

Address: Russia, 129110, Moscow, 39,
Gilyarovsky St., JSC «МК-periodica».

Статьи рецензируются.

Перепечатка без разрешения редакции запрещена,
ссылки на журнал при цитировании обязательны.



Оригинал-макет подготовлен в
ООО «Институт прикладной экологии».

Подписано в печать 25.03.2017.

Объем 26,05. Тираж 1150. Заказ № 10.

Формат 70х90%. 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 эко-
логии», 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](http://www.ecodag.elpub.ru/ugro)

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»

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)

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 Гусейновна - доктор биологических наук, профессор кафедры биологии и биологического разнообразия, начальник Учебно-методического управления Дагестанского государственного университета (Махачкала, Россия)

Гусейнова Надира Орджоникидзевна - кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и биологического разнообразия 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 университет»



**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)

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 Biology and Biodiversity 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)

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:

Абдусаматов 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)

Рабданов 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 (EAF0), 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 Люблинского католического университета Иоанна Павла II (Люблин, Польша)

Шестопапов 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. Zalikhonov - Doctor of Geographical 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 BOARD MEMBERS:

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 of 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

ОЧЕРКИ УЧЕНОГО

Lenie't Hart

THE STORY AND PHILOSOPHY OF LENIE'T HART.....9-15

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Асанов Р.Т., Барскова Е.А., Пальцев В.Н., Шипулин С.В.

К ВОПРОСУ О ВКЛАДЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В СОХРАНЕНИЕ ЗАПАСОВ
ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ КАСПИЙСКОГО МОРЯ.....16-29

ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

*Щелканов М.Ю., Галкина И.В., Ананьев В.Ю., Самарский С.С., Лиенхо В.Ю., Дедков В.Г., Сафонова М.В.,
Орехов В.Е., Щелканов Е.М., Алексеев А.Ю., Шестопалов А.М., Питрук Д.Л., Серков В.М.*

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА НА О. ТЮЛЕНИЙ В АКВАТОРИИ ОХОТСКОГО МОРЯ (2015 Г.):
ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ЛАСТОНОГИМИ, ПТИЦАМИ,
ИКСОДОВЫМИ КЛЕЩАМИ И ВИРУСАМИ.....30-43

Гаврилова Д.А., Абдусаматов А.С., Дубовская А.В., Таилов П.С.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ КЕФАЛИ СИНГИЛЯ (*LIZA AURATA*, *RISIO*)
В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ.....44-53

ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

Салманов М.А., Манафова А.А., Ансарова А.Г., Гусейнов А.Т.

МИКРОМИЦЕТЫ-МИГРАНТЫ МИНГЯЧЕВИРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА.....54-61

ГЕОЭКОЛОГИЯ

Шебзухова Т.А., Вартумян А.А., Штапова И.С., Медяник Н.В., Жуковская Н.П.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ
ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОЙ СФЕРЫ В РЕГИОНАХ ЮГА РОССИИ.....62-72

Джаватов Д.К., Азизов А.А.

ПРОБЛЕМА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЦИРКУЛЯЦИОННОЙ
СИСТЕМЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ОБРАТНОЙ ЗАКАЧКИ ТЕПЛОСИТЕЛЯ.....73-81

Мацапулин В.У., Тулышева Е.В., Хлопкова М.В.

О НАПРАВЛЕНИЯХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЮНЫ САРЫКУМ.....82-90

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Абакарова М.А.

ЗАВИСИМОСТЬ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ ПЧЕЛИНОГО РАСПЛОДА ОТ ВИДОВОГО СОСТАВА
МЕДОНОСНЫХ РАСТЕНИЙ.....91-106

МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

Голубкина Н.А., Синдирева А.В., Зайцев В.Ф.

ВНУТРИРЕГИОНАЛЬНАЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕЛЕНОВОГО СТАТУСА НАСЕЛЕНИЯ.....107-127

Алиева М.Г.

КРИТЕРИИ КЛИНИЧЕСКОГО ИСХОДА ОСТРОГО КОРОНАРНОГО СИНДРОМА
В ПРОГРЕССИРУЮЩУЮ СТЕНОКАРДИЮ НА ГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ.....128-138

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ И РЕКРЕАЦИЯ

Енин А.Е., Азизова-Полужикова А.Н.

АРХИТЕКТУРНАЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННАЯ СИСТЕМА: СТРУКТУРА, СВОЙСТВА, ОТНОШЕНИЯ.....139-147

Матюгина Э.Г., Пожарницкая О.В., Вусович О.В.

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ РЕКРЕАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ).....148-160

Газимагомедов Г.Г.

РОЛЬ НАРОДНЫХ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОМЫСЛОВ ДАГЕСТАНА В ЗАКРЕПЛЕНИИ И РАСШИРЕНИИ
ТУРИСТСКО-ЭКСКУРСИОННЫХ МАРШРУТОВ.....161-175

РЕЛИГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Алилова К.М.

О САКРАЛЬНОСТИ ПРИРОДЫ В МИРОВЫХ РЕЛИГИЯХ.....176-183



КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Драполюк И.С.

ЭКОЛОГО-ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕМЕЙСТВА КЛОПОВ-СЛЕПНЯКОВ
(INSECTA, HETEROPTERA, MIRIDAE) КАВКАЗА.....184-190

Гаджиева С.С.

СЕЗОННАЯ АКТИВНОСТЬ И ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ (CULICIDAE)
В ВОДОЁМАХ ДАГЕСТАНА.....191-198

**Тайсумов М.А., Магомадова Р.С., Абдурзакова А.С., Астамирова М.А.-М., Исраилова С.А.,
Хасуева Б.А., Хананова Х.Р.**

АНАЛИЗ ЭНДЕМИЗМА ФЛОРЫ КСЕРОФИТОВ РОССИЙСКОГО КАВКАЗА.....199-205

Редакционная заметка.....206

ЮБИЛЕИ И ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

К ЮБИЛЕЮ ГРАЧЕВА ВЛАДИМИРА АЛЕКСАНДРОВИЧА.....207-208

К ЮБИЛЕЮ САЛОМОНА КРООНЕНБЕРГА.....209-210

К ЮБИЛЕЮ МАМЕДА АХАД ОГЛЫ САЛМАНОВА.....211-212

ПОТЕРИ НАУКИ

ПАМЯТИ ЧЛЕНА-КОРРЕСПОНДЕНТА РАН АЛЕКСЕЯ ВЛАДИМИРОВИЧА ЯБЛОКОВА.....213-214

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ215

CONTENTS

SCIENTIST'S ESSAY

Lenie't Hart

THE STORY AND PHILOSOPHY OF LENIE'T HART.....9-15

GENERAL PROBLEMS

Asanov R.T., Barskova E.A., Pal'tsev V.N., Shipulin S.V.

TO THE TOPIC ON THE CONTRIBUTION OF INTERNATIONAL ORGANIZATIONS
TO THE PRESERVATION OF THE BIO-RESOURCES STOCKS OF THE CASPIAN SEA.....16-29

ECOLOGY OF ANIMALS

**Shchelkanov M.Yu., Galkina I.V., Ananiev V.Yu., Samarsky S.S., Lienho V.Yu., Dedkov V.G., Safonova M.V.,
Orekhov V.E., Shchelkanov E.M., Alekseev A.Yu., Shestopalov A.M., Pitruk D.L., Serkov V.M.**

ECOLOGICAL SITUATION ON THE TYULENIY ISLAND IN THE OKHOTSK SEA (2015): POPULATION
INTERACTIONS BETWEEN PINNIPEDS, BIRDS, IXODIDAE TICKS AND VIRUSES.....30-43

Gavrilova D.A., Abdusamadov A.S., Dubovskaya A.V., Taibov P.S.

MODERN STATE OF THE REPRODUCTIVE SYSTEM OF GOLDEN MULLET (LIZA AURATA, RISSO)
AT THE WESTERN PART OF THE CASPIAN SEA.....44-53

ECOLOGY OF MICROORGANISMS

Salmanov M.A., Manafova A.A., Ansarova A.G., Guseynov A.T.

MIKROMITSETY- MIGRANTS IN MINGECHEVIR RESERVOIR.....54-61

GEOECOLOGY

Shebzukhova T.A., Vartumyan A.A., Shtapova I.S., Medyanik N.V., Zhukovskaya N.P.

CURRENT STATE AND PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF THE WATER MANAGEMENT
IN THE SOUTH OF RUSSIA.....62-72

Djavatov D.K., Azizov A.A.

THE PROBLEM OF ENERGY EFFICIENCY OF THE GEOTHERMAL CIRCULATION SYSTEM IN DIFFERENT
MODES OF REINJECTION OF THE COOLANT.....73-81



<i>Matsapulín V.U., Tulysheva E.V., Khlopkoḡa M.V.</i> ON THE LINES OF RESEARCH OF ORIGIN OF THE SARYKUM BARCHAN DUNES.....	82-90
--	-------

AGROCULTURAL ECOLOGY

<i>Abakarova M.A.</i> DEPENDENCE OF SEASONAL BROODING DYNAMICS OF THE BEES ON THE SPECIES COMPOSITION OF NECTARIFEROUS PLANTS.....	91-106
--	--------

MEDICAL ECOLOGY

<i>Golubkina N.A., Sindireva A.V., Zaitsev V.F.</i> INTERREGIONAL VARIABILITY OF THE HUMAN SELENIUM STATUS.....	107-127
<i>Alieva M.G.</i> CRITERIA OF THE CLINICAL OUTCOME OF THE ACUTE CORONARY SYNDROME INTO THE PROGRESSIVE STENOCARDIA AT THE HOSPITAL STAGE.....	128-138

ECOLOGICAL TOURISM AND RECREATION

<i>Yenin A.E., Azizova-Poluektova A.N.</i> THE ARCHITECTURAL TOURISTIC AND RECREATIONAL SYSTEM: STRUCTURE, PROPERTIES, RELATIONSHIPS.....	139-147
<i>Matyugina E.G., Pogharnitskaya O.V., Vusovich O.V.</i> TO THE QUESTION OF THE RECREATIONAL SPACE FORMATION (ON THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF CRIMEA).....	148-160
<i>Gazimagomedov G.G.</i> THE ROLE OF FOLK ARTS AND CRAFTS OF DAGESTAN IN CONSOLIDATING AND EXPANDING THE TOURIST-EXCURSION ROUTES.....	161-175

RELIGION AND ECOLOGY

<i>Alilova K.M.</i> ON THE SACREDNESS OF THE NATURE IN GLOBAL RELIGIONS.....	176-183
---	---------

BRIEF REPORTS

<i>Drapolyuk I.S.</i> ECOLOGICAL AND ZOOGEOGRAPHICAL ANALYSIS OF CAPSID BUG FAMILY (INSECTA, HETEROPTERA, MIRIDAE) OF THE CAUCASUS.....	184-190
<i>Gadzhieva S.S.</i> SEASONAL ACTIVITY AND POPULATION DYNAMICS OF CULICIDAE MOSQUITOES IN THE AQUATIC ENVIRONMENT OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN.....	191-198
<i>Taysumov M.A., Magomadova R.S., Abdurzakova A.S., Astamirova M.A-M., Israilova S.A., Khasuyeva B.A., Khanayeva Kh.R.</i> ANALYSIS OF ENDEMISM OF THE XEROPHILOUS FLORA IN THE RUSSIAN CAUCASUS.....	199-205
<i>Editorial article</i>	206

ANNIVERSARIES AND MEMORABLE DATES

FOR THE JUBILEE OF VLADIMIR A. GRACHEV	207-208
FOR THE JUBILEE OF SALOMON KROONENBERG.....	209-210
FOR THE JUBILEE OF MAMED AKHAD OGLU SALMANOV.....	211-212

LOSSES OF A SCIENCE

TO COMMEMORATE ALEXEY YABLOKOV, CORRESPONDING MEMBER OF RAS.....	213-214
--	---------

CONTACT INFORMATION.....



ОЧЕРКИ УЧЕНОГО

Очерки ученого / Scientist's essay
DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-9-15

THE STORY AND PHILOSOPHY OF LENIE 'T HART

Doctor Lenie't Hart (Godlieb Leentje),
Director "Lenie't Hart Seal Foundation",
Stichting Lenie 't Hart Zeehondenfonds,
Dallingeweersterweg 8, 9947 TA TERMUNTEN,
Netherlands, lenie@leniethart.nl

Резюме. В целях привлечения внимания общества к вопросам экологического развития Российской Федерации, сохранения биологического разнообразия и обеспечения экологической безопасности 2017 год в России объявлен Годом экологии. Также подписан Указ о проведении в 2017 году на территории Республики Дагестан Года Каспия и других водных ресурсов.

В статье представлена философия и жизненный путь женщины и ученого которая всю жизнь работает и делает все для сохранения морских млекопитающих, и в том числе Каспийского тюленя, – Лени Харт (Godlieb Leentje).

Abstract. To attract attention of society to issues of environmental development, conservation of biological diversity and ensure environmental security of the Russian Federation, in 2017, Russia declared the Year of Ecology. Also, signed the Decree about carrying out in 2017 in the territory of the Republic of Dagestan Year of the Caspian Sea and other water bodies.

The article presents the philosophy and way of life of the woman and scientist who has spent whole life working and doing everything for the conservation of marine mammals, including the Caspian Seal - Lenie 't Hart (Godlieb Leentje).

For citation: Lenie't Hart. The story and philosophy of Lenie't Hart. *South of Russia: ecology, development.* 2017, vol. 12, no. 1, pp. 9-15. (In English) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-9-15

We asked Lenie't Hart to write down her experiences. This is her story:

45 years ago, I accidentally came into contact with seals. Since my earliest childhood, I was interested in wild animals; I spent hours on the bank of a ditch to watch the critters that live there, and I always wanted to help animals in distress. As a little girl, I fought with bigger boys when I discovered that they mistreated frogs. Sometimes my big brothers had to rescue me in such situations... So when I was asked to take over the help for seals in need by René Wentzel, an animal lover and volunteer animal rescuer in a neighbor village who did this work before, I became very enthusiastic and I said "yes". Not knowing what would become out of all this...

The only condition I set was that I wanted to start in my own backyard in the little village Pieterburen. At that time, my son was about 4 years old, and I thought that I could better keep an eye on him when I had the seals

close to my house. Moreover, I was told that I only had to expect seals in the summer. All winter I had not to worry about seals. Until the telephone rang on December 21, 1971. A few workers who worked on the dike of the newly created "Lauwersmeer" (a part of the Wadden Sea not far from Pieterburen) found a sick seal. So, I went there in my Citroën CV. When I arrived, those big and strong men pointed at their van: "There he is". I opened the door of the van and stood eye to eye with the first seal which I was going to help personally. I had no idea what to do, but because the big and strong men were watching me, I lifted up the seal and carried the animal to my car. He did not bite me, which is a wonder: anxious animals always try to defend themselves. But apparently, he trusted me.

When I came home, I realized that I had nothing ready for seal care. So, I took a wash-tub, dug a hole in the ground of my garden and



started to nurse the seal (see picture 01). With the help of the local vet and René Wentzel I started to learn how to treat a seal, how to make fish porridge, how to administer medication and food. This humble start was the very beginning of what later has become the Dutch SRRC (Seal Rehabilitation and Research Center), an interna-

tionally famous seal hospital with an international scientific and veterinary advisory committee, more than 30 employees, hundreds of international interns per year, a long list of scientific publications, 9 PhD studies that lead to a dissertation and every year several hundreds of thousand interested visitors from all over the world.



Fig. 1. The first rescued seal

I believe that it was good to start in this way. Not with huge funds, not with a lot of experts, just finding out the best way of carrying out the job. But in that very beginning, soon after the successful release of my first seal, I started to realize that in order to be able to give a good treatment I needed to know what problems were the cause that seals came into trouble. So apart from starting the foundation SRRC, I also involved internationally reputable scientists. Starting with the first seal, I recorded every seal in a database, which includes in the meantime data of more than 16.000 seals, common seals (*Phoca vitulina*), grey seals (*Halichoerus grypus*) and many other marine mammal species, of which in total more than 7.500 were taken in the seal center, treated and released thereafter. This database has already provided valuable information for many scientific publications.

What happened was that the first seal became famous in the Netherlands. He became a symbol, because he was an animal that was suffering from human activities in his natural habitat. That was the moment I found out that with asking attention for the needs of an individual animal one can support a whole population.

From the early start, scientific research and (even more important) the involvement of the local people gave a very interesting but also shocking image of the seals situation. I was able to make a list of the most important threats for seals living in the Dutch coastal area (the Wadden Sea and the southern part of the Netherlands) (see picture 02).

Unfortunately, but true I discovered that this situation applies to all marine life in the world. So, the following list is more or less an example of what happens to marine mammals in every country.

1. Pollution

Pollution, collected in tiny creatures grubbing in the seabed, stores in fat and organs. When they are eaten by bigger animals, the amount of poison builds up. The seal is at the end of such a food chain. In a cooperation with several universities we carried out an extensive research on pollution (PCB's, heavy metal and other chemicals) and its effects on the seals immune system. Two young scientists did their PhD on this subject. Their publications are still leading in the world on this subject. As soon as we had scientifically proven that pollution has



great influence on the immune system we were able to ask the government to take action.



Fig. 2. The most important threats for seals living in the Dutch coastal area

2. Infectious diseases

In 1988 there was a mass mortality among the common seals in North-West Europe. All along the coast dead seals were found; more than 2/3 of the whole population in that area. At first pollution was blamed (e.g. by Greenpeace) but with the cooperation of the department of virology of the Dutch RIVM (National Institute for Health and Environment) we were able to establish that a virus was the main cause of the problems: it was called the PDV (Phocine Distemper Virus) and it was related (but not similar) to the already known Canine Distemper Virus. Unfortunately the same virus stroke again in 2002 in the same part of North-West Europe. In both cases the start of the epidemic was located on Anholt, a small island east of Denmark in the "Kattegat". Further research indicated that Harp seals (*Phoca groenlandica*), coming from the arctic due to lack of fish in their habitat (see #5), were carrying the virus without being ill, and infected the common seals, which had no antibodies.

3. Disturbance

Specifically during the short period of lactation mothers and pups are extremely vulnerable for disturbance. In tidal areas the pup can only suckle at low tide, and it has to grow in very short time (usually within weeks) from a birth weight of approximately 10 Kg to a weight of at least 35 Kg. Every low tide period is an essential feeding time. Every disturbance causes

the animals to flee into the water and it takes time, sometimes even hours, for them to dare return. If this happens too often, the pup will not grow sufficiently and has much less chance to survive on its own after weaning.

4. Fishing nets and other garbage in sea

Drowning in fishing nets is an important cause of death. Seals follow the fish and can be trapped in a fish trap. We asked the government to do something about it and the result was legislation about adaptation of fish traps, by placing a front which could not be passed by the seals. Also, sometimes seals are entangled in drifting fish nets, often lost by fishermen. If there is fish in the net, the seal tries to catch it and will be trapped. Fortunately, many fishermen and other people working at sea are willing to rescue these poor animals. Without help they will surely die.

Many fishermen get those "ghost nets" in their nets, when fishing. Until recently they threw it overboard, because they had to pay for it as their waste, when they brought it ashore. Therefore, my organization asked them to collect those drifting nets in "big bags", which we collected in the harbor. In this project, we gathered so far more than 100 tons of garbage nets. During long time, it was exposed as a towering monument in the backyard of my seal center.

5. Overfishing

If too much fish is caught in a specific area, the reproduction system is disturbed and



the ecologic balance is gone. This is a problem for fishermen which are dependent on their fishing, but also for all animals in the food web of that area. Moreover, it can cause huge ecological problems: the translocation south of the Harp seals mentioned in #2 and causing the virus outbreak among common seals in North-West Europe, was because of overfishing of their habitat in the north. They simply went south searching for food.

6. (Illegal) hunting

From 1591 until 1962 hunting for seals was not only allowed in the Netherlands, but even rewarded with a bounty. During centuries seals were blamed if the fishing was unsatisfactory. In order to support the (poor) fishermen, the government paid them for every seal that was brought in. Seals were used for their fur, fat and sometimes meat. Even after the hunt was forbidden, because the seal was almost extinct in the Wadden Sea, illegal hunting continued several years, because of the fur.

7. Climate change

Due to the rise in sea level, sand banks (necessary in the habitat of common and grey seals) tend to disappear in wetland areas. Moreover, the presence of shrimp (basic food of weaned pups of the common seal) changes as a result of higher water temperature. Scientific research in my center based upon 30 years of registration of stranded and rehabilitated seals indicates an "Evidence for an progressively earlier pupping season of the common seal in the Wadden sea". (A scientific publication in the "Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom"). Pups are born more than a month earlier than before.

8. Nature conservation

There is a growing belief that it might be better to leave animals in distress to their fate in nature conservation areas. However, also in those areas pollution and disturbance (tourism!) are factors of great impact to wildlife. Unfortunately, the victims in those areas often have no second chance...

9. Issuing of rules

National legislation is more and more often overruled by international legislation. In some cases that means that protected species in some areas are not protected at all, even if a species is on the Red List of endangered species.

10. Off shore activities

The construction of windfarms in sea and drilling activities attract large amounts of fish and as a result also many seals. The use of

dynamic positioning systems, where propellers and thrusters suddenly start, is very dangerous for seals in those areas. Also, the fast supply vessels cause lots of problems for seals.

11. Fish farming

To feed the farm fish, all the small fish in many areas is captured. Those small fishes are not suitable for human consumption, but they form an essential part of the basic food of seals. This kind of collecting all fish causes lack of food for many animals living in or around the sea. Moreover, seals are attracted by the huge amount of fish in fish farms, swimming almost within reach. But when they damage the fencing of the fish farms, they may be shot.

12. Oil spills

Needless to say, that oil in the habitat of seals creates major problems. Not even (unlike birds) because of the oil on their fur, but when they ingest oil, this causes brain problems among others. And of course, oil in their habitat is also disastrous for the fish stocks. That was the reason I founded the international organization Sea Alarm, a foundation that consists of members from the oil industry, the ITOPF (International Tanker Owners Pollution Federation) and animal welfare organizations. Together nowadays they form a global network that comes into action as soon as an oil spill occurs.

In my opinion it is not enough to only mention the threats for seals and their causes, but we also have to search for solutions. That is why I involved international scientists and local and national authorities in the Netherlands, to take measures to decrease the number and the influence of the threats of the seals in the Dutch coastal area.

Therefore, I developed a schedule of starting points (see picture 03).

Thanks to this approach, I was able to establish a professionally setup seal rehabilitation center in the Netherlands. This resulted in a growth in the number of seals along the Dutch coast from less than 300 (in 1971) to more than 6000 (in 2015). Moreover the seal has become very popular in the Netherlands: many children call the seal their most beloved animal. With the help of all our volunteers in the field we were able to collect more than 2.500 dead seals during the virus outbreak of 2002. This resulted in the largest necropsy session ever in the world: on all seals autopsy was performed, in cooperation with scientific teams from Spain, UK, Japan and the Netherlands. And in the last 30 years 9 employees of my center did PhD research on



several aspects of seal problems. Their theses are widely used in the scientific world. In the meantime I also got involved in many international projects. Of course already from the very beginning I had cooperation with seal

rehab centers in our neighboring countries: Belgium and Germany. But soon also requests for help came from other countries.

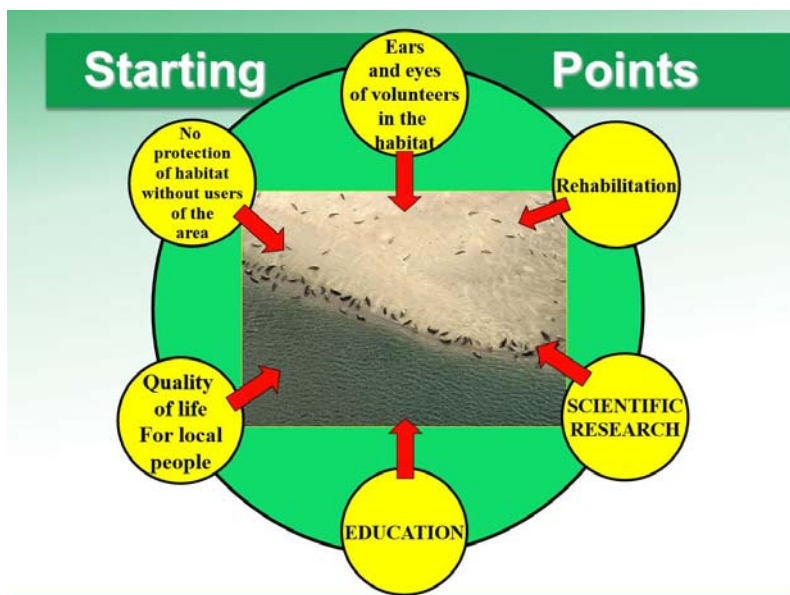


Fig. 3. The necessary steps which must be taken to preserve the seals

Greece - In 1989 the Greek marine mammal organization MOM asked for our help. They had problems with fishermen, who regularly killed the highly endangered monk seal (*Monachus monachus*) that lived in the Mediterranean area. It took a few years to prove that no seals but overfishing was the cause of the problems of the fishermen. When most fishermen were convinced thereof, with our support a small rehab center could be set up on the island Allonissos in the northern Sporades. Together with his Highness Prince Sadruddin Aga Khan I released the first monk seal from this rehab center. Nowadays it is still functioning: every year a small number of monk seals is brought in and cared for by local volunteers. Most fishermen consider the seal now as a symbol of a healthy ecosystem and bring fish to the rehab station to feed the seal.

Mauritania - In 1991 a poor fisherman found a monk seal pup along the shore of Mauritania. With the small animal in his arms he walked for hours through the desert to the office of the CNROP (Centre National de Recherche Océanographique et de Pêche), the national fishery institution. There they soon found the address of my center, and within 24 hours a few of my employees were on site. They built a temporary rehab facility in a former aquarium of the

fishery institute and instructed local volunteers how to treat the animal. But in such a poor country it is not enough to assist in helping animals. So I involved a local NGO to investigate what were the most urgent needs of the local population. Three key points emerged from this survey: health care for children, safety measures for fishermen and employment for the fishermen's wives. In all three cases I was able to do something: with the help of the Dutch pelagic fishery companies we built a hospital for poor people and their children, we arranged safety jackets for the fishermen and together with the Mauritanian NGO "Mauritanie 2000" we created jobs for more than 2500 women in processing and selling fish products: cooking fish oil, smoking fish, drying fish etc.

Turkey - When in 1995 there was an oil problem near the caves in Bodrun, a habitat of monk seals, the Turkish organization Sad-Afag contacted me for help. With the support of our Dutch Royal Highness Prince Bernhard I was able to provide them the budget for a cleaning action. Soon thereafter a monk seal pup was found near the city Phocaea (which means "seal"). Together with the mayor and local community we built a small rehab center. Regularly the Turkish children's TV made a report about the seal. The Turkish children were asked



to come up with a name for the pup. It was called "Badem" (almond) because of its shape. Before Badem came in the publicity, no one in Turkey had any idea that there lived seals in their coastal areas. And because the children's TV-program explained that pollution would be dangerous for the animal, all children taught their parents not to throw away waste. This is an example how just one seal can contribute to improvement of the environment.

Lake Baikal - When there was a mass mortality among the Baikal seals, our scientists were asked for assistance. Immediately I went to Baikalsky together with the scientists. Based upon samples we took with us to the department of virology of the Erasmus University in Rotterdam, we were able to conclude that the CDV (Canine Distemper Virus) was the cause of this problem.

Caspian Sea - When there was a mass mortality among the Caspian seals, our scientists went to the northern part of the Caspian Sea, to collect samples. Also in this case zoonosis (transmission of viruses from terrestrial animals e.g. foxes, dogs etc. to marine mammals) was established as the main cause of the mortality among the seals.

St. Petersburg - Together with the Leningrad Zoo in St. Petersburg we set up a facility and carried out the rehabilitation of several seal species. Among them grey seals, ringed seals (*Phoca hispida*) and even the very rare Ladoga seal (*Phoca hispida ladogensis*). This led to:

Lake Ladoga - For the first time in history a rehabilitated Ladoga seal was released into the wild again. Of course this event generated lots of press attention, which led to much publicity, not only all over Russia, but worldwide.

Vladivostok - Not long ago I visited a small seal rehab center in Vladivostok. At earlier occasions I had already contact with the owners of the facility. They had come over from Vladivostok to my center in the Netherlands to learn how to treat seals. Now they asked me for an extra training of their volunteers, and there I had my first eye to eye contact with a Largha seal (*Phoca larga*). This made it a win-win situation.

Baku - In 2006 I was invited at a meeting in Baku, where representatives of the five countries bordering the Caspian Sea were gathered. In the follow up of this meeting I invited those biologists and decision makers to the Netherlands. In my center in the Netherlands I

demonstrated them my methods: the combination of seal care, education and scientific research. This laid the basis of the pilot project in Iran.

Iran - After several international meetings in Russia, Azerbaijan, among others with the UNEP, the UNDP and the CEP, I got involved in the setup of the Caspian seal project in the northern part of Iran. One of the main problems was the big number of accidentally trapped seals, which were entangled in fishing nets. Also in this case we followed the earlier mentioned schedule of starting points. Together with some Dutch scientists I went to Tehran, where we discussed the situation with an enthusiastic group of students (vets and biologists) from the Tehran University, who offered themselves to get involved. They were invited to come to my center in the Netherlands, to learn everything which was necessary for the study and treatment of seals.

In Iran these young enthusiastic students started their project with a questionnaire among the fishermen about their experiences with seals and their thoughts about the setup of a project to protect them. In this way we learned a lot about sightings, accidentally entangled (and killed) seals, estimated numbers and – most important – the attitude of the fishermen towards seals.

This gave a starting point to the Caspian Wildlife Rescue project. Initially setup by Mostafa Shahi Ferdous, a brilliant vet, who worked a long time in my center in the Netherlands. But when he unfortunately died in a car accident, his friend and colleague Amir Sayad Shirazi decided to take over the lead, initially as a tribute to Mostafa.

Thanks to the tireless efforts of Amir, the project in Iran has developed very successfully, and is still expanding. Also thanks to the involvement of Mrs. Masoumeh Ebtekar, current Vice President of Iran and head of the DOE (Department of Environment). At this time there is a close cooperation with the DOE, there is a small but efficient rehab station on the peninsula Ashuradeh, there are regularly meetings with the local fishermen, who embraced the project. Previously entangled (and thus floundering) seals were killed by the fishermen, to avoid damage to their nets. Nowadays they call in the help of the Wildlife Rescue Team. These volunteers come on the spot as soon as possible, and because they know how to handle and calm down



a seal, only a small incision in the net is required. And the fisherman receives a compensation for the damage on his net: everyone is happy.

Amir has organized a group of volunteers, who gives information to schoolchildren and local people, and help solving problems of the local population. The fishermen are happy because they are involved in the project and feel recognized. The project has become a broader basis: all wildlife in the Caspian Sea and along the coast is involved. So not only the Caspian seal, but also the sturgeon, otters, leopards, etc. are now included. In the meantime several individuals of all those species have been released into the wild. Thanks to the enthusiasm of the team and the interest of the media, nowadays everyone in Iran is aware of the fact that there are seals in the Caspian Sea, that they are endangered and need protection.

Finally, the Why and How of my work and philosophy....

Why

Increasingly the theory is used that wild animals live in a world separate from our own and that we are supposed to leave them there. We are happy to watch them from a distance and we only physically interact with them when they are hunted, wounded, studied or in serious trouble. And the latter is usually caused by us; that makes us responsible. And therefore I decided to help individual animals in need.

Of course the main aim can never be to rescue or even increase a population (exceptions excluded). But what is wrong in helping an animal in need, just because it is for its own welfare? Not only many people - especially children - cannot see an animal suffer, but in fact it is an act of civilization to help a suffering creature.

How

During 45 years I developed (always in collaboration with experts in the relevant field) the most suitable techniques for fieldwork; transportation; intake; quarantine; nursing; feeding; hygiene; veterinary care; medication; protocols; release; etc. etc. This made it possible to create several successful seal rehabilitation centers in the Netherland. And with our knowledge and experience we assisted in setting up such centers all over the world.

Conclusion

To ask attention for an individual animal that needs help, makes this animal a symbol. And with that attitude you certainly can be extremely important for a whole region, or even a whole population (both humans and animals). In the preceding pages I told about examples of this approach in many countries. The project in Iran can serve as a symbol for the purpose of our work. Now the fishermen are proud when they succeeded in saving a seal from their nets. The government rewards them with a certificate. And no seal is killed anymore.



Fig. 4. Doctor Lenie't Hart (Godlieb Leentje)

Lenie't Hart



ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Общие вопросы / General problems
Оригинальная статья / Original article
УДК 341.1:574.5(262.81)
DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-16-29

К ВОПРОСУ О ВКЛАДЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В СОХРАНЕНИЕ ЗАПАСОВ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

¹Рифат Т. Асанов, ²Елена А. Барскова*,

²Валерий Н. Пальцев, ²Сергей В. Шипулин

¹Представительство Федерального агентства по рыболовству
в Исламской республике Иран, Тегеран

²Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства,
Астрахань, Россия, barskova08@bk.ru

Резюме. Цель. Оценить деятельность международных организаций и определить их вклад в сохранение и рациональное использование водных биологических ресурсов Каспийского моря и среды их обитания в период после 1991 г. **Результаты.** Продемонстрирован высокий уровень управления состоянием запасов водных биологических ресурсов на протяжении большей части истории рыбного хозяйства бассейна. Уровень управления запасами, осуществляемый по преимуществу одной страной, включая меры охраны и искусственного воспроизводства, позволял оперативно реагировать на угрозы отдельным видам ВБР вплоть до конца XX века. Показано, что деятельность многих вне региональных и (или) негосударственных международных организаций, усилившаяся последние десятилетия, ограничивается информационной составляющей, складывающейся из сбора сведений о бассейне или подготовке почвы для принятия обязывающих решений в международном правовом поле, часто в негативном для Российской Федерации контексте. Отмечен лидирующий вклад специализированных государственных ведомств, учреждений и организаций в охрану, воспроизводство, изучение водных биоресурсов и среды их обитания, достижения и результаты, деятельности которых интегрировались в рамках работы Комиссии по водным биоресурсам Каспийского моря. **Заключение.** Даны предложения по деятельности уполномоченной международной организации с учетом вступления в силу Соглашения о сохранении и рациональном использовании водных биологических ресурсов Каспийского моря.

Ключевые слова: водные биологические ресурсы, осетровые рыбы, Каспийское море, комиссия, конвенция, международные организации, рыбное хозяйство, соглашение.

Формат цитирования: Асанов Р.Т., Барскова Е.А., Пальцев В.Н., Шипулин С.В. К вопросу о вкладе международных организаций в сохранение запасов водных биоресурсов Каспийского моря // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N1. С.16-29. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-16-29

TO THE TOPIC ON THE CONTRIBUTION OF INTERNATIONAL ORGANIZATIONS TO THE PRESERVATION OF THE BIO-RESOURCES STOCKS OF THE CASPIAN SEA

¹Rifat T. Asanov, ²Elena A. Barskova*,

²Valerii N. Pal'tsev, ²Sergei V. Shipulin

¹Head of the Federal Agency for Fisheries of representation
in the Islamic Republic of Iran, Teheran

²Caspian Research Institute of the Fisheries, Astrakhan, Russia, barskova08@bk.ru

Abstract. Aim. The purpose of the work was to assess the activity of international organizations and determine their contribution to the preservation and rational use of water biological resources of the Caspian Sea and their inhabitant in the period after 1991. **Results.** The work presents a high management level of the state of water-



biological resources during the history of the fishery basin. The management level of stocks, carried out by one country, including protection measures and artificial reproduction, allows to quickly respond to the dangers till the end of the XX century. It is shown that the activity of many out-regional and (or) non-state international organizations, heightened during the last the last-day period, is limited to piece of information, comprised of data collection about basin and preparing of the base for the adoption of binding decisions in the international legal field, often there is in a negative context for the Russian Federation. It is noted the leading input of specialized state departments, institutes and organizations to the protection, reproduction, researching of water bio-resources and their inhabitant, the results of which were integrated in the frames of work of the Commission on water bio-resources of the Caspian Sea. **Main conclusions.** The abstract presents suggestions on activity of designated global institution taking into account the beginning of the Agreement on protection and rational use of water biological resources of the Caspian Sea. The article presents proposals for the activity of international organizations at the Caspian basin.

Keywords: water bio-resources, sturgeons, Caspian Sea, commission, convention, global institutions, fishing industry, agreement.

For citation: Asanov R.T., Barskova E.A., Pal'tsev V.N., Shipulin S.V. To the topic on the contribution of international organizations to the preservation of the bio-resources stocks of the Caspian Sea. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 1, pp. 16-29. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-16-29

ВВЕДЕНИЕ

Каспий - самый крупный внутренний, обособленный от мирового океана, водоем планеты с уникальным растительным и животным миром, который привлекает особое внимание международного сообщества последние десятилетия. Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства (КаспНИРХ) почти 120 лет занимается исследованиями Каспийского моря. На осно-

вании его исследований неоднократно принимались решения, критически важные для рыбного хозяйства моря, экосистемы его и впадающих рек. Работа института с международными организациями позволяет сделать предположения относительно их вклада в вопросы сохранения, воспроизводства и изучения водных биоресурсов по отношению к вкладу государственных структур прикаспийских стран.

МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На протяжении большей части истории Каспийское море было морем двух государств. Их взаимоотношения основывались на Рештском договоре [1], Гянджинском договоре [2], Гюлистанском мирном договоре [3], Туркманчайских мирном и торговом договорах [4; 5] и других документах. Учитывая культурные и бытовые традиции, значение рыбного хозяйства для нашей страны, ведение рыбного хозяйства в бассейне и его реках достаточно подробно регламентировалось внутренними документами Российской Империи. Менее чем через сто лет после присоединения Астраханского ханства к России центральное правительство дарует церковным властям [6] и военным структурам [7] привилегии в рыбной ловле и торговле рыбопродукцией, с начала 18-го века государство принимает активное участие в управлении рыбным хозяйством, вводятся сборы с рыбных ловель [8], принимаются документы о содержании казенных рыбных промыслов [9]. Систематическое внимание государства к вопросам рыбного хозяйства продолжалось и в 19-ом веке выходом документов об устройстве рыбных на

Каспийском море промыслов [10; 11,]. и было усилено переходом управления рыболовством со второй половины века на научную базу [12; 13] Интенсивная работа по регулированию рыболовства и обобщению накопленных знаний о состоянии запасов водных биоресурсов продолжалась и в 20-м веке изданием новых сборников обязательных постановлений и местных правил по рыбопромышленности [14] выходом законов и инструкций по рыболовству [15; 16].

Советский период продолжился выходом значимых для рыболовства документов «Сборник Декретов и постановлений «О рыбной промышленности и рыболовстве» [17], заключением договоров с Персией (Ираном) об эксплуатации рыбных промыслов [18], о торговле и мореплавании [19-21]. Продолжился этап усовершенствования производства рыбного промысла и охраны запасов выходом бассейновых нормативных документов, правил производства рыбного промысла в Северо-Каспийском рыболовном районе [22], Правила рыболовства в Среднем и Южном Каспии с впадающими реками [23]. Большое зна-



чение придавалось мнению научных рыбохозяйственных организаций в регулировании рыболовства [24; 25]. На основании научных данных были заложены основы сохранения наиболее продуктивной Северной части Каспийского моря, объявлены заповедные зоны в Северной части Каспийского моря [26; 27].

В послевоенный период был создан ряд современных правовых механизмов охраны окружающей среды. Так, в 1948 г. образован Международный союз охраны природы, в 1971 г. была принята Рамсарская конвенция [28], которая является важным документом по охране околоводных экосистем, в 1977 г. СССР взял на себя обязательства в ее рамках по охране дельты р. Волги.

Таким образом, многолетнее управление запасами водных биологических ресурсов Каспийского моря успешно осуществлялось двумя государствами, а на некоторых этапах и одним государством (Россией, в том числе СССР, сумевшего сохранить концессионные соглашения в области рыбного хозяйства (1927, 1963), что означало и сохранение запасов на высоком уровне, и их эксплуатацию с экономической выгодой).

В 90-е годы не только началась интенсивная конкуренция между прикаспийскими государствами за «даровой» высоколиквидный ресурс моря – отдельные виды ВБР и продукцию из них, но и последовало «вхождение» в бассейн большого числа международных организаций, доступ которых был ранее невозможен или затруднен.

Говоря об этих международных организациях, мы подразумеваем как организации «общего значения», такие как Организация

объединенных наций (ООН), Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ФАО), Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП), Программа развития ООН (ПРООН), Специализированное учреждение ООН по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО), Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК ООН), Международный банк реконструкции и развития (МБРР), Экономический и Социальный Совет ООН (ЭКОСОС), Международная морская организация (ИМО), Международный валютный фонд (МВФ), Морской совет, так и организации, специализирующиеся в области защиты окружающей среды, государственные и частные фонды, неправительственные организации: Международный союз охраны природы (МСОП), Глобальный экологический фонд (ГЭФ), Конвенция по международной торговле видами дикой флоры и фауны, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС), Международная комиссия по окружающей среде и развитию (МКОСР), Международная независимая неправительственная экологическая организация (Гринпис), Всемирный фонд охраны природы (WWF), Европейский союз по охране прибрежных территорий (ЕСОПТ), Международный зеленый крест (МЗК), Международная программа ЮНЕСКО "человек и биосфера" (МАБ), Фонд Сороса, Фонд Мак-Артуров и др.

В связи с ограниченным объемом данной статьи, будут оценены известные вклады только некоторых работающих на бассейне международных организаций, преимущественно с точки зрения российского рыбного хозяйства.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

После распада СССР в 1992 году для сохранения и рационального использования водных биологических ресурсов Каспийского моря полномочные представители рыбохозяйственных ведомств четырех новых прикаспийских государств (Азербайджан, Казахстан, Российская Федерация и Туркменистан) создали по инициативе Российской Федерации и при активном участии ученых КаспНИРХ Комиссию по водным биоресурсам Каспийского моря (далее Комиссия) [29].

К первоначально четырехсторонней Комиссии в 2002 году присоединился Иран, и она стала пятисторонней.

Как ранее отмечалось, в бассейне Каспийского моря действует большое количество

международных организаций, привлекающих в качестве членов участников из прикаспийских государств, охватывающих достаточно широкий и расширяющийся круг целей. Однако единственным уполномоченным органом всех прикаспийских государств в области рыбного хозяйства остается Комиссия, которая вносила и вносит наибольший вклад в искусственное воспроизводство, сохранение водных биологических ресурсов и изучение Каспийского моря. За период 1992–2016 гг. проведено всего тридцать семь заседаний Комиссии, в том числе внеочередное (август 2014 года, Москва, Российская Федерация).

36-е заседание состоялось в июне 2016 года в Астане (Казахстан) и стало последним



для этой межведомственной организации. На площадках ее заседаний происходил систематический добровольный доверительный обмен существенными данными и обстоятельствами, характеризующими текущее состояние рыбного хозяйства в целом, его воспроизводственного комплекса, запасов водных биоресурсов и среды их обитания. Преимущественное внимание на Комиссии уделялось видам совместного пользования, большую пользу приносит обмен информацией и по другим сторонам рыбного хозяйства прикаспийских стран, по другим видам водных биоресурсов. В ряду достижений Комиссии следует отметить сложившийся консенсус между прикаспийскими странами по вопросу моратория на добычу осетровых, в последующем закрепленного в некоторых национальных законодательствах (Постановление Правительства Республики Казахстан..., 2010 и др.) [30], выработку мер реагирования на биологическое загрязнение, обсуждение борьбы с ННН-промыслом, подготовку инициированного учеными КаспНИРХ в начале 1990-х годов Соглашения о сохранении и рациональном использовании водных биологических ресурсов Каспийского моря, учет мнения участников Комиссии при обсуждении вопроса о правовом статусе Каспийского моря. Значение и опыт работы Комиссии будут еще долго анализироваться и, безусловно, использоваться в деятельности созданной межправительственной Комиссии, о чем будет сказано ниже.

В рамках двухстороннего взаимодействия, Российская Федерация и Исламская Республика Иран заключили Соглашение о сотрудничестве в области рыбного хозяйства [31], согласно которому была создана Российско-Иранская комиссия по вопросам рыбного хозяйства. Всего за период 1996-2016 гг. проведено семь заседаний ее, последнее в апреле 2016 г. в г. Астрахань, Российская Федерация. Роль и значимость этой формально существующей международной организации оказалась незначительной, однако в связи с активизацией всего комплекса российско-иранских отношений в последнее время есть надежда на исправление положения.

Независимые прикаспийские государства в эти годы создают национальные законы, регулирующие рыбное хозяйство: Азербайджанская Республика – «Закон о рыболовстве...» [32], Исламская Республика Иран – «Закон о сохранении...» [33], Российская Федерация – «Закон о рыболовстве и сохране-

нии...» [34], Республика Казахстан – «Закон об охране, воспроизводстве...» [35]; Туркменистан – «Закон о рыболовстве и сохранении...» [36] и сопутствующие нормативные акты.

В исключительной, или преобладающей степени указанные и иные процессы в области сохранения, воспроизводства, изучения осуществлялись и осуществляются систематически при государственном финансировании, либо, по крайней мере, под управлением государства – к таким процессам можно отнести, например, мероприятия искусственного воспроизводства, осуществляемые в качестве компенсационных за разнообразные негативные воздействия на окружающую среду со стороны производственной деятельности, выполнение рыбохозяйственных научно-исследовательских работ и осуществление экологического мониторинга. Авторы оценивают, на основании располагаемых данных по Российской Федерации за 2013-2014 гг., суммарный ежегодный вклад прикаспийских государств в решение означенных проблем на уровне, превышающем 75-100 млн долларов США.

С гордостью можно отметить, что в отдельные годы XXI-го века государственное финансирование ФГБНУ «КаспНИРХ» позволяло выполнять особо значимые исследовательские и научно-практические работы. На системной основе проводились всекаспийские съемки осетровых, выполнены исследования по возможности акклиматизации гребневика *Beroe ovata* для борьбы с всееленцем *Mnemiopsis leidyi*, проведена аэрофотосъемка каспийского тюленя для уточнения его численности, выполнены работы по использованию БЛА для оценки состояния нерестовых массивов, подготовлены предложения по рациональному управлению водными ресурсами и рыбохозяйственной мелиорации в рамках Федеральных целевых программ. С 2015 г. начата реализация большой работы по осетровому хозяйству, в частности, подразумевающая генетический контроль выращенной на российских предприятиях молоди осетровых.

Осуществляется работа по другим направлениям сохранения окружающей среды. Прикаспийские государства заключили «Тегеранскую рамочную конвенцию...» [37], которая фактически начинает работать только сейчас, после подписания ряда протоколов к ней.

Отдельно коротко остановимся на деятельности СИТЕС и ФАО.



Хотя Конвенция по международной торговле видами дикой флоры и фауны, находящимися под угрозой исчезновения, была принята в 1973 году (Вашингтон, США), ее действие на бассейн Каспийского моря было распространено только после включения в 1997 году 28 видов осетровых рыб в Приложения I и II к этой Конвенции. Как известно, в Каспийском море и впадающих в него реках обитает только шесть видов. Несмотря на это, исполнительные органы СИТЕС наиболее пристальное внимание стали уделять именно каспийским осетровым и соответственно деятельности прикаспийских государств [38; 39]. В своих рекомендациях, которые приобрели обязательный характер, организация стала ввергаться в сферы, не относящиеся к её компетенции, в том числе в методику оценки запасов осетровых, регулирование аквакультуры осетровых, на это российская сторона особо указывала исполнительным органам СИТЕС.

Что касается ФАО и его рыбохозяйственного подразделения (КОФИ), существует значительное количество объединений и организаций, объединяющих на основе различных принципов сообщества людей, организаций и государств, сплоченных едиными целями, в том числе регионального значения. Однако до последнего времени взаимодействие этой организации в части рыболовства в Каспийском море носило разовый характер. Так, летом 2011 г. представитель ФАО принял участие в организованном Российской Федерацией международном семинаре по методам оценки запасов осетровых.

В свете завершения ратификационных процедур и повышения статуса Комиссии по водным биоресурсам Каспийского моря, поддерживаем интенсификацию контактов между Комиссией и ФАО, направленной на признание Комиссии единственной рыбохозяйственной организацией региона и снижение роли существующей региональной рыбохозяйственной организации по Кавказу и Центральной Азии в области аквакультуры, включающей нерегиональные компоненты.

Рассматривая деятельность разнообразных международных организаций, направленной формально на те же цели – сохранение, воспроизводство, рациональное использование и исследования водных биологических ресурсов и среды их обитания, невозможно не отметить другие её составляющие.

Появление различных международных организаций и начало их активности совпада-

ет с трудным экономическим периодом в жизни постсоветских стран, периодом оформления новой государственности. Это время характеризовалось преимущественной утилизацией западными партнерами значительных накопленных «советских» данных и данных, накапливающихся в продолжающихся по инерции масштабных исследованиях. Сбор накопленной информации под предлогом поддержания научных коллективов или отдельных ученых осуществлялся преимущественно в форме грантов, нередко в форме организации рыночной конкуренции между исследователями по соотношению их доступа к данным и экономическим запросам. Помимо собственно утечки информации, это приводило также к «обобществлению» знаний о водных биоресурсах вообще [40], важнейших технологий осетровой аквакультуры и, собственно, биологического материала, в дальнейшем обеспечившей критически важной информацией существенные успехи зарубежного осетроводства на фоне отсутствия параллельного опережающего развития отечественных технологий.

Следом за сбором информации последовал период её использования с целью создания долгосрочных конкурентных преимуществ западным государствам или оказание влияния на внутреннюю политику прикаспийских государств и их хозяйственную деятельность. Наиболее ярким примером стоит выделить бурные баталии с ЕС/США, касающиеся осетровых, на рубеже 2000-х годов, политика этих (над-)государственных образований под надуманным предлогом привела сначала к череде ограничений и запретов на экспорт продукции осетровых из естественных водоемов на мировые рынки для всех прикаспийских государств, при понимании того, что в этот период неразвитости энергетических проектов Каспия, торговля черной икрой являлась существенным источником поступления валюты. Сам механизм введения «санкций» подразумевал инициирование первоначального противостояния между Ираном и другими прикаспийскими странами, когда ЕС вводились повышенные на 7 процентных пунктов импортных пошлин на икру осетровых для всех прикаспийских государств, кроме Ирана (22 % против 15 %), а Секретариат СИТЕС устанавливал нулевые экспортные квоты на продукцию из осетровых, включая икру для всех прикаспийских стран (то есть фактически запрещал экспорт), кроме Ирана. Эти ограни-



чения сопровождалась активной информационной компанией в ведущих мировых СМИ, поддерживались авторитетными организациями, научной прессой [41-45]. Наказание государств за ННН-промысел осетровых сочеталось с либеральной пропагандой экономического успеха любой ценой и соответствующими законодательными новеллами в национальных законодательствах.

Устранение конкурентов и продвижение «правильных» своих продуктов также находит поддержку в СМИ [46; 47].

По мере исчерпания «накопленной информационной базы» времен СССР, закономерно стало появление проектов, обеспечивающих присутствие «на местах» зарубежных исследователей. «Ведущие ученые», принимавшие участие в проектах, нередко крайне слабо были знакомы хотя бы с литературными данными о бассейне, что позволяет предполагать их квалификацию и роль. Так, многолетние заверения сотрудников института - для представителей международных организаций в том, что, во-первых, промысел каспийского тюленя не ведется в Российской Федерации много лет, и, во-вторых, специализированного ННН-промысла его не существует, в том числе по экономическим причинам, до сих пор не находят адекватного отклика, что заставляет говорить об ангажированности таких представителей, их направленности, вне зависимости от реальности, на запрограммированный результат. Активное нежелание знакомиться с историей рыбохозяйственных проблем и методов решения влекло, кроме прочего, за собой и порочные попытки навязывания т.н. мирового опыта, как якобы наилучших образцов, в действительности таковыми не являющимися.

Отдельное беспокойство вызывает и одновременное проникновение адептов «зеленых взглядов» в образование, на деле направленное на формирование поколения, ориентированного против устойчивого развития собственных стран.

В целом, соразмерно реально затраченных средств и реализуемых целей, скольконбудь заметных эффектов деятельности многочисленных действующих в регионе международных организаций для благополучия водных биоресурсов — их сохранения, преумножения, использования и исследования — не отмечено. Такая деятельность явным образом не предполагает серьезных вложений на перспективу, в том числе (хотя бы) в поддержа-

ние существующей воспроизводственной, охранной, научно-исследовательской инфраструктуры. Выделяемые извне средства не соответствуют собственному вкладу прикаспийских государств и распыляются между многими исследователями, не будучи способными обеспечить приемлемый результат.

После наступления первой и второй (современный период) волн мирового экономического кризиса и сужения зарубежной грантовой базы, с переводом её на преимущественное обеспечение собственных, национальных, исследователей, в страну и бассейн вернулись многие исследователи, сделавшие научное имя вдалеке от региона и потянувшие сюда в поисках средств. Нередко их деятельность сводится к банальному шантажу хозяйствующих субъектов с целью выбить деньги на, как бы, проведение научно-исследовательских работ, тем самым вызывая ограничение их производственной деятельности и дополнительную финансовую нагрузку. Наблюдаются попытки за счет все более мелких «новых» структур и «научно-исследовательских» групп продемонстрировать «смерть» Каспийского моря как рыбохозяйственного водоема. Заметны их усилия по сохранению только «декоративных» популяций немногих интересных «золотому миллиарду» видов водных биоресурсов, разрушение традиционной деятельности (и среды) населения берега моря жителей, замораживание достигнутого, в том числе, в широком смысле, их алармистскими усилиями на берегах моря «состояния экологической катастрофы» [48-51].

Вероятно, первоначальные усилия по созданию такого образа Каспия относятся к периоду планирования и попыток реализации транскаспийских трубопроводных проектов для избежания обременений ТНК компенсациями при разрушении окружающей среды моря и побережий, в настоящее время они направлены скорее на создание худших конкурентных условий для национальных компаний в ущерб ТНК, созданием негативного информационного фона и стимулирования непроизводительных затрат. На наш взгляд, достаточно часто представители государственных природоохранных ведомств прикаспийских государств попадают в ловушку имитационной охраны природы, направленной скорее на демонстрацию красивого результата, нежели на действительное восстановление такого разнообразия и обилия водных биоре-



сурсов, которое было бы способно устойчиво поддерживать традиционные прибрежные общины.

Любопытным представляется интерес к проблеме водных биоресурсов Каспия и изучение ситуации разрушения ресурсов с точки зрения устойчивости социума со стороны государственных органов США и ЕС, фондов, вмешивающихся в дела чужих стран или создающих предпосылки для этого [52-55] и погружение добытой информации о бассейне в специализированные учебные пособия, по существу под предлогом заботы об общечеловеческих ценностях.

Зачастую, при решении критически важных для водных биоресурсов, среды обитания и экосистемы Каспийского моря вопросов, удовлетворительное разрешение которых позволяет достичь действительно лучших

условий охраны и воспроизводства водных биоресурсов и направлено на устойчивое развитие и долговременную перспективу, мнения так называемых международных организаций не только не слышно, но и не видно на протяжении многих лет. Только собственными, национальными, государственными усилиями в последние годы ужесточена ответственность за ННН-промысел ВБР [56; 57], реализуются масштабные мероприятия по выпуску разновозрастной молоди осетровых [58; 59], достигается, после десяти лет усилий, успех в установлении нормы вылова на одного рыбака любителя [60; 61], обсуждаются на высоком уровне вопросы регулирования режима работы Волжско-Камского каскада в обеспечении сохранения уникальной экосистемы Нижней Волги и Северного Каспия [62-65].

ВЫВОДЫ

В рамках реально работающих государственных и межгосударственных механизмов в целях сохранения, воспроизводства и изучения водных биоресурсов, основанных на доброй воле сторон и ответственности за сохранение окружающей среды перед будущими поколениями, представляется важным в ближайшие годы добиться восстановления проведения регулярной Всекаспийской траловой учетной съемки осетровых, расширить генетические исследования осетровых с научными и контрольными целями, проводимые в рамках Государственной программы Российской Федерации «Развитие рыбохозяйственного комплекса» (Постановление Правительства

РФ, 2014), подпрограммы № 8 «Развитие осетрового хозяйства» на все прикаспийские государства, восстановить единство управления воспроизводственным комплексом моря, стремиться к максимально объединенным усилиям по борьбе с ННН-промыслом. Принимая во внимание вступившее в действие с 24 мая 2016 года Соглашение о сохранении и рациональном использовании водных биоресурсов Каспийского моря, предлагаем учитывать изложенные в настоящей статье соображения при работе над проектом Конвенции о правовом статусе Каспийского моря и актуализации стратегии Российской Федерации на Каспии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трактат между Россией и Персией (Решт, 21 января 1732 г.) // Полное собрание законов Российской империи. Собрание первое. СПб., 1830. Т. 8, закон 5935. С. 614-620.
2. Трактат между Россией и Персией (Гянджа, 10 марта 1735 г.) // Полное собрание законов Российской империи. Собрание первое. СПб., 1830. Т. 9, закон 6707. С. 492-496.
3. Трактат вечного мира и дружбы (Гюлистан, 12 октября 1813 г.) // Полное собрание законов Российской империи. Собрание первое. СПб., 1830. Т. 32, закон 25466. С. 641-645.
4. Трактат о мире между Россией и Персией (Туркманчай, 10 февраля 1828 г.) // Полное собрание законов Российской империи. Собрание второе. СПб., 1830. Т. 3, закон 1794. С. 125-130.
5. Трактат О торговле российских и персидских подданных (Туркманчай, 10 февраля 1828 г.) // Полное собрание законов Российской империи. Собрание второе. СПб., 1830. Т. 3, закон 1795. С. 130-134.
6. О пожаловании Святейшему Патриарху Никону в Астрахани Учюга Комызак (февраль 1653 г.) // Полное собрание законов Российской империи. Собрание первое. СПб., 1830. Т. 1, закон 93. С. 286.
7. О пожаловании Астраханских конных Стрельцов за их службу и за частые посылки, рыбными ловлями в реке Волге на пять верст (29 февраля 1684 г.) // Полное собрание законов Российской империи. Собрание первое. СПб., 1830. Т. 2, закон 1065. С. 578.
8. О ведении сбора с рыбных ловель всего Государства в Семеновской Приказной Палате (18 января 1704 г.) // Полное собрание законов Российской империи. Собрание первое. СПб., 1830. Т. 4, закон 1958. С. 240.



9. О содержании и размножении казенных рыбных промыслов (30 апреля 1743 г.) // Полное собрание законов Российской империи. Собрание первое. СПб., 1830. Т. 11, закон 8730. С. 795-802.
10. Об устройстве рыбных промыслов на Каспийском море (11 сентября 1803 г.) // Полное собрание законов Российской империи. Собрание первое. СПб., 1830. Т. 27, закон 20933. С. 882-890.
11. О устройстве рыбных на Каспийском море промыслов (9 ноября 1842 г.) // Полное собрание законов Российской империи. Собрание второе. СПб., 1843. Т. 17, отд. 2, закон 16190. С. 101-104.
12. Записка о Проекте новых постановлений для Каспийских рыбных и тюленьих промыслов: [рукопись, машинописный текст]. Б. м., [1860]. 220 с.
13. Вешняков В.И. Рыболовство и законодательство. СПб.: Тип. Тренке и Фюсно, 1894. 1059 с.
14. Сборник обязательных постановлений и местных правил по рыбопромышленности / Департамент Земледелия. СПб.: Тип. В.Ф. Киршбаума, 1903. 219 с.
15. Законы и инструкции по рыболовству. Баку, 1910. 38 с.
16. Законы и инструкции, действующие в Каспийско-Волжском рыболовном районе / Управление Каспийско-Волжских рыбных и тюленьих промыслов. 2-е изд. Астрахань, 1913. 132 с.
17. О рыбной промышленности и рыболовстве: Декрет Совета Народных Комиссариатов РСФСР от 31 мая 1921 г. // Сборник Декретов и постановлений по Народному комиссариату земледелия РСФСР. 1921. Январь-июнь. С. 39-40.
18. Договор между Российской Социалистической Федеративной Республикой и Ираном (Персией) // Собрание узаконений и распоряжений правительства за 1921 г. М.: Управление делами Совнаркома СССР, 1944. С. 970-975.
19. Соглашение об эксплуатации рыбных промыслов южного побережья Каспийского моря (октябрь 1927 г.) // Собрание законов и распоряжений Рабоче-крестьянского Правительства СССР, отд. II, N 41, 24 августа 1928 г. С. 1062-1083.
20. Конвенция о поселении, о торговле и мореплавании (Тегеран, 27 октября 1931 г.) // Документы внешней политики СССР. Том XIV. М., 1968. С. 595-606.
21. Договор о торговле и мореплавании между Союзом Советских Социалистических Республик и Ираном (Тегеран, 25 марта 1940 г.) // Сборник торговых договоров и соглашений по торгово-экономическому сотрудничеству СССР с иностранными государствами (на 1 января 1977 г.). М., 1977. Т. 1. С. 301-313.
22. Правила производства рыбного промысла в Северо-Каспийском рыболовном районе. Астрахань, 1934. 64 с.
23. Правила рыболовства в Среднем и Южном Каспии с впадающими реками. М., 1955. 11 с.
24. Развитие рыбохозяйственных исследований на Каспии // Труды КаспНИРХ. Т. 24. / Отв. ред. Т.В. Астахова. М.: Пищевая промышленность, 1968. 264 с.
25. Павлов А.В. Оценка влияния нового режима рыболовства на запасы осетровых // Труды ВНИРО, 1970. Т. 71. С. 20-30.
26. Об объявлении заповедной зоны в северной части Каспийского моря: Постановление Совета министров Казахской ССР от 30 апреля 1974 г. // ЭкоИнфоПраво: Информационно-правовая база. URL: <http://ecoinfo.kz/wp-content/uploads/qq261.pdf> (дата обращения 02.09.2016)
27. Об объявлении заповедной зоны в северной части Каспийского моря: Постановление Совета министров РСФСР от 31 января 1975 г. N 78 // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901904787> (дата обращения: 02.09.2016)
28. Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местобитаний водоплавающих птиц (Рамсар, 2 февраля 1971 г.) // EX SITU. URL: <http://www.ex-situ.ru/documents/105-ramsarskaya-konventsia> (дата обращения: 02.09.2016)
29. Комиссия по водным биологическим ресурсам Каспийского моря: Сборник документов 1992-2002 гг. / Под ред. Т.Ф. Мамедли. Баку, 2002. 199 с.
30. О внесении изменений и дополнений в некоторые решения Правительства Республики Казахстан: Постановление Правительства Республики Казахстан от 14 июня 2010 года № 566 // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Адилет». URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P100000566> (Дата обращения: 03.09.2016)
31. Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Исламской Республики Иран о сотрудничестве в области рыбного хозяйства (Тегеран, 18 мая 1996 г.) // Сборник международных конвенций и соглашений Российской Федерации по вопросам рыболовства. М.: Проспект, 2010. С. 422-424.
32. О рыболовстве: Закон Азербайджанской Республики 27 марта 1998 года N 457-ІГ // Законодательство Азербайджанской Республики. URL: <http://www.zewo.ru/laws/0457-1q.html> (дата обращения: 03.09.2016)
33. О сохранении и использовании водных биологических ресурсов: Закон Исламской Республики Иран N 1383 от 6 июня 2004 г.
34. Федеральный Закон Российской Федерации N 166-ФЗ от 20.12.2004 г. "О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов". М.: Изд-во ВНИРО, 2007. 197 с.
35. Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира: Закон Республики Казахстан N 593



- от 9 июля 2004 г. // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Адилет». URL: http://adilet.zan.kz/rus/docs/Z040000593_#z10 (дата обращения: 03.09.2016)
36. О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов: Закон Туркменистана N 197-IV от 21 мая 2011 г. // Законодательство стран СНГ: база данных. URL: http://base.spinform.ru/show_doc.fwx?rgn=43418 (дата обращения: 03.09.2016)
37. Рамочная конвенция по защите морской среды Каспийского моря (Тегеран, 4 ноября 2003 г.) // The Tehran Convention. URL: <http://www.tehranconvention.org> (дата обращения: 03.09.2016)
38. Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora. Forty-fifth meeting of the Standing Committee Paris (France), 19-22 June 2001 // CITES. URL: <https://www.cites.org/sites/default/files/eng/com/sc/45/E45-12-2.pdf> (дата обращения: 03.09.2016)
39. Conservation of and trade in sturgeons and paddlefish, 2001 // CITES. URL: <https://www.cites.org/eng/res/12/12-07R16.php> (дата обращения: 03.09.2016)
40. Graham. L.J., Murphy B.R. The Decline of the Beluga Sturgeon: A Case Study about Fisheries Management // Journal of Natural Resources & Life Sciences Education. 2007, vol. 36. pp. 66-75.
41. Banned in the USA. Beluga Caviar 2000. // CNNMoney. URL: http://money.cnn.com/pf/features/popups/banned_products/frameset.6.exclude.html (дата обращения: 03.09.2016)
42. Revkin A.C. U.S. Is Asked to Ban Beluga Caviar Imports // The New York Times. 2000. December 19. URL: <http://www.nytimes.com/2000/12/19/science/us-is-asked-to-ban-beluga-caviar-imports.html> (дата обращения: 03.09.2016)
43. Caviar Crisis Spurs Caspian Sea Summit // National Geographic: News. 2001. June 13. URL: http://news.nationalgeographic.com/news/2001/06/0613_caviar.html (дата обращения: 03.09.2016)
44. Goodman S. Battle to save beleaguered beluga // Nature. 12 July 2001. V. 412, p. 108. DOI:10.1038/35084355
45. New CITES quotas allow more caviar export, further jeopardize endangered sturgeon // Science Codex: URL: http://www.sciencecodex.com/new_cites_quotas_allow_more_caviar_export_further jeopardize_endangered_sturgeon (дата обращения: 03.09.2016)
46. Caviar to the World // Arabian Gazette. 2011, June 12. URL: <http://www.arabiangazette.com/caviar-to-the-world/> (дата обращения: 03.09.2016)
47. Anuciya V. Is this the most expensive food in the world? Caviar made from albino fish eggs and laced with 22-carat gold goes on sale... but a TEASPOON will set you back \$ 27,000 // Daily Mail (Mail Online) 17 February 2015. URL: <http://www.dailymail.co.uk/femail/food/article-2957023/Is-expensive-food-world-Teaspoon-Stroftarga-Bianco-caviar-costs-27-000.html> (дата обращения: 03.09.2016)
48. Beluga caviar at risk of "extinction" within a decade // Asia News. 05.10.2008. URL: <http://www.asianews.it/news-en/Beluga-caviar-at-risk-of-extinction-within-a-decade-12210.html> (дата обращения: 03.09.2016)
49. WWF Says Illegal Caviar Trade Threatens Sturgeon With Extinction // Voice of America (VOA). October 29, 2009. URL: <http://www.voanews.com/a/a-13-wwf-says-illegal-caviar-trade-threatens-sturgeon-with-extinction-67519582/284211.html> (дата обращения: 03.09.2016)
50. Harkonen T., Harding K.C., Wilson S., Baimukanov M., Dmitrieva L., Svensson C., Goodman J. Collapse of a Marine Mammal Species Driven by Human Impacts // PLOS ONE. 2012. September. Volume 7. Issue 9. e43130. URL: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0043130> (дата обращения: 03.09.2016)
51. Saving sturgeons: A global report on their status and suggested conservation strategy / Written by R. Reinartz and P. Slavcheva (WWF Danube-Carpathian Programme). 2016. 84 p. URL: http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/saving_sturgeons_full_report_16_may_2016.pdf (дата обращения: 03.09.2016)
52. New rules to combat illegal caviar trade (Brussels, 15 May 2006) // European Commission: Press releases database. URL: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-06-611_en.htm?locale=en (дата обращения: 03.09.2016)
53. Roe woes: russian caviar on the ropes (created 09.07.2007) // Wikileaks: Russia. URL: <https://wikileaksru.wordpress.com/2007/07/09/07moscow3348-roe-woes-russian-caviar-on-the-ropes/#par1> (дата обращения: 03.09.2016)
54. Review of four sturgeon species from the Caspian Sea basin: A report to the European Commission (April, 2010) // European Commission. URL: http://ec.europa.eu/environment/cites/pdf/reports/caspian_sea_sturgeon.pdf (дата обращения: 03.09.2016)
55. Coffey L. A Secure and Stable Caspian Sea Is in America's Interest (December 4, 2015) // The Heritage Foundation. URL: <http://www.heritage.org/research/reports/2015/12/a-secure-and-stable-caspian-sea-is-in-americas-interest> (дата обращения: 03.09.2016)
56. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 2 июля 2013 г. N 150-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 2013. N 27, ст. 3442.
57. О внесении изменения в статью 256 Уголовного кодекса Российской Федерации: Федеральный закон



от 03 июля 2016 N 330-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 2016. N 27, ст. 4263 (часть II).
58. Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам: Приказ Федерального агентства по рыболовству от 25 ноября 2011 г. N 1166 // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. 2012. N 27.
59. Федосеева Е.А. К вопросу о выращивании молоди осетровых укрупненной навески в целях пополнения их природных популяций // Материалы расширенного заседания Ученого совета по вопросу оптимизации искусственного воспроизводства осетровых рыб (27-28 июня 2013 г.). Астрахань: КаспНИРХ, 2014. С. 63-70.
60. Костюрин Н.Н., Барабанов В.В., Асейнов Д.Д. Определение влияния любительского рыболовства на водные биологические ресурсы Волго-Каспийского рыбохозяйственного подрайона (Астраханская область) в 2012 г. // Вестник рыбохозяйственной науки. 2014. Т. 1, N 1 (1). С. 10-15.
61. О внесении изменений в Федеральный закон «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования

распределения квот добычи (вылова) водных биологических ресурсов: Федеральный закон от 03.07.2016 г. N 349-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 2016. N 27, ст. 4282 (часть II).
62. Перечень поручений Президента РФ ПР-2607 от 5 сентября 2011 г. // Президент России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/12572> (дата обращения: 05.09.2016)
63. О федеральной целевой программе "Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах": Постановление Правительства РФ от 19 апреля 2012 г. N 350 // Собрание законодательства РФ. 2012. N 18, ст. 2219.
64. Перечень поручений Президента РФ по вопросам развития рыбохозяйственного комплекса ПР-1943 от 16 августа 2013 г. // Союз рыбопромышленников Севера: Нормативная база рыбной отрасли. URL: <http://srps.ru/index.php/normativnaja-baza-rybnoj-otrasli.html> (дата обращения: 05.09.2016)
65. Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие водохозяйственного комплекса": Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. N 314 // Собрание законодательства РФ. 2014. N 18, ст. 2160 (часть II).

REFERENCES

1. Traktat mezhdru Rossiei i Persiei (Resht, 21 yanvarya 1732 g.) [The treaty between the Russian Empire and Safavid Empire (Resht, January 21, 1732)]. *Polnoe sobranie zakonov Rossiiskoi imperii. Sobranie pervoe* [Complete collection of laws of the Russian empire. The first collection]. St. Petersburg, 1830, vol. 8, Law 5935, pp. 614-620.
2. Traktat mezhdru Rossiei i Persiei (Gyandzha, 10 marta 1735 g.) [The treaty between the Russian empire and Persia (Ganja, March 10, 1735.)]. *Polnoe sobranie zakonov Rossiiskoi imperii. Sobranie pervoe* [Complete collection of laws of the Russian empire. The first collection]. St. Petersburg, 1830, vol. 9, Law 6707, pp. 614-620.
3. Traktat vechnogo mira i druzhby (Gyulistan, 12 oktyabrya 1813 g.) [The treaty of everlasting peace and harmony (Gulistan, October 1813)]. *Polnoe sobranie zakonov Rossiiskoi imperii. Sobranie pervoe* [Complete collection of laws of the Russian empire. The first collection]. St. Petersburg, 1830, vol. 32, Law 25466, pp. 641-645.
4. Traktat o mire mezhdru Rossiei i Persiei (Turkmanchai, 10 fevralya 1828 g.) [The treaty between the Russian empire and Persia (Turkmenchay, February 10, 1828)]. *Polnoe sobranie zakonov Rossiiskoi imperii. Sobranie vtoroe* [Complete collection of laws of the Russian empire. The second collection]. St. Petersburg, 1830, vol. 3, Law 1794, pp. 125-130.
5. Traktat O torgovle rossiiskikh i persidskikh poddannyykh (Turkmanchai, 10 fevralya 1828 g.) [The

treaty of the trade of Russian and Persian nationals (Turkmenchay, February 10, 1828)]. *Polnoe sobranie zakonov Rossiiskoi imperii. Sobranie vtoroe* [Complete collection of laws of the Russian empire. The second collection]. St. Petersburg, 1830, vol. 3, Law 1795, pp. 130-134.
6. O pozhalovanii Svyateishemu Patriarkhu Nikonu v Astrakhani Uchuga Komyzyak (fevral' 1653 g.) [The act of the grant of the Uchug Kamyzyak to His Holiness Nikon Patriarch in Astrakhan (February 1653)]. *Polnoe sobranie zakonov Rossiiskoi imperii. Sobranie pervoe* [Complete collection of laws of the Russian empire. The first Collection]. St. Petersburg, 1830, vol. 1, Law 93, 286 p.
7. O pozhalovanii Astrakhanskikh konnykh Strel'tsov za ikh sluzhbu i za chastyya posylki, rybnymi lovlyami v reke Volge na pyat' verst (29 fevralya 1684 g.) [The act of the grant of Astrakhan cavalry archer for their service and often sending by fishing catches in the Volga River for five miles (29 February 1684)]. *Polnoe sobranie zakonov Rossiiskoi imperii. Sobranie pervoe* [Complete collection of laws of the Russian empire. The first collection]. St. Petersburg, 1830, vol. 2, Law 1065, 578 p.
8. O vedenii sbora s rybnyykh lovei' vsego Gosudarstva v Semenovskoi Prikaznoi Palate (18 yanvarya 1704 g.) [On the introduction of the gathering fishing catches of the State at the Semenovsk mandatory Chamber (18 January 1704)]. *Polnoe sobranie zakonov Rossiiskoi imperii. Sobranie pervoe* [Complete collection of laws of



- the Russian empire. The first collection]. St. Petersburg, 1830, vol. 4, Law 1958, 240 p.
9. Stat'i ob otdache rybnym lovel' na otkup (1 yanvarya 1705 g.) [The articles on farm out fishery catches (1 January 1705)]. *Polnoe sobranie zakonov Rossiiskoi imperii. Sobranie pervoe* [Complete collection of laws of the Russian empire. The first collection]. St. Petersburg, 1830, vol. 4, Law 2007, pp. 276-278.
10. Ob ustroistve rybnym promyslov na Kaspiiskom more (11 sentyabrya 1803 g.) [On the fisheries at the Caspian Sea (11 September 1803)]. *Polnoe sobranie zakonov Rossiiskoi imperii. Sobranie pervoe* [Complete collection of laws of the Russian empire. The first collection]. St. Petersburg, 1830, vol. 27, Law 20933, pp. 882-890.
11. O ustroistve rybnym na Kaspiiskom more promyslov (9 noyabrya 1842 g.) [On the fisheries at the Caspian Sea (9 November 1842)]. *Polnoe sobranie zakonov Rossiiskoi imperii. Sobranie vtoroe* [Complete collection of laws of the Russian empire. The second collection]. St. Petersburg, 1843, vol. 17, Section 2, Law 16190, pp. 101-104.
12. *Zapiska o Proekte novykh postanovlenii dlya Kaspiiskikh rybnym i tyulen'ikh promyslov* [Note about the draft of new regulations for Caspian and seal fisheries]. [The manuscript, typescript]. 1860, 220 p.
13. Veshnyakov V.I. *Rybolovstvo i zakonodatel'stvo* [Fishery and legislative]. St. Petersburg, Trenke and Fusno Publ., 1894. 1059 p.
14. *Sbornik obyazatel'nykh postanovlenii i mestnykh pravil po rybopromyshlennosti* [Collection of mandatory regulations and local regulations on the fishing industry]. Department of Agriculture. St. Petersburg. V.F. Kirshbaum Publ., 1903. 219 p.
15. *Zakony i instruktsii po rybolovstvu* [Laws and Instructions on the fishery]. Baku. 1910. 38 p.
16. *Zakony i instruktsii, deistvuyushchie v Kaspiisko-Volzhskom rybolovnom raione* [Laws and Instructions, functional on the Volga-Caspian fishing area]. The management of the Volga-Caspian and seal fisheries. Second edition. Astrakhan, 1913. 132 p.
17. O rybnoi promyshlennosti i rybolovstve: Dekret Soveta Narodnykh Komissariatov RSFSR ot 31 maya 1921 g. [On the fishing industry and fishery: The decree-law of the Council of People's Commissars RSFSR, dated May 31, 1921]. *Sbornik Dekretov i postanovlenii po Narodnomu komissariatu zemledeliya RSFSR* [The Collection of decree-laws and Regulations of the People's Commissariat for Agriculture of the Russian SFSR]. 1921, January-June, pp. 39-40.
18. Dogovor mezhdru Rossiiskoi Sotsialisticheskoi Federativnoi Respublikoi i Iranom (Persiei) [The Agreement between the Russian Federative Socialist Republic and Iran (Persia)]. *Sobranie uzakonenii i rasporyazhenii pravitel'stva za 1921 g.* [The Collection of laws and regulations of the government for 1921]. Moscow, The management of People's Commissars the USSR Publ., 1944. pp. 970-975.
19. Soglashenie ob ekspluatatsii rybnym promyslov yuzhnogo poberezh'ya Kaspiiskogo morya (oktyabr' 1927 g.) [The agreement on the exploitation of fisheries of the Southern coast of the Caspian sea (October 1927)]. *Sobranie zakonov i rasporyazhenii Raboche-krest'yanskogo Pravitel'stva SSSR* [The collection of laws and regulations of the Workers 'and Peasants' Government of the USSR]. Part II, no. 41. August 24, 1928, pp. 1062-1083.
20. Konventsia o poselenii, o trgovle i moreplavanii (Tegeran, 27 oktyabrya 1931 g.) [The convention on the colonies, trade and shipping (Tehran, October 27, 1931)]. *Dokumenty vneshnei politiki SSSR* [The documents of the international policy of the USSR]. Moscow, 1968, vol. 14. pp. 595-606.
21. Dogovor o trgovle i moreplavanii mezhdru Soyuzom Sovetskikh Sotsialisticheskikh Respublik i Iranom (Tegeran, 25 marta 1940 g.) [The Agreement on trade and shipping between USSR and Iran (Tehran, March 25, 1940)]. *Sbornik torgovykh dogovorov i soglashenii po torgovo-ekonomicheskomu sotrudnichestvu SSSR s inostrannymi gosudarstvami (na 1 yanvarya 1977 g.)* [The Collection of trade agreements on trade-economical cooperation between USSR and foreign states, dated by January 1, 1977]. Moscow, 1977, vol. 1, pp. 301-313.
22. *Pravila proizvodstva rybnogo promysla v Severo-Kaspiiskom rybolovnom raione* [The regulations of fishery production at the Northern Part of the Caspian Sea]. Astrakhan, 1934. 64 p.
23. *Pravila rybolovstva v Srednem i Yuzhnom Kaspii s vpadayushchimi rekami* [Regulations of the fishery in the Middle and Southern parts of the Caspian Sea with coastal rivers]. Moscow, 1955. 11 p.
24. Astakhova T.V., ed. *Razvitie rybokhozyaistvennykh issledovaniy na Kaspii* [The development of the fishery researches on the Caspian Sea]. *Trudy KaspiNIRKh*. [Writings of the CaspiNIRKh]. Moscow, Food industry Publ., vol. 24. 1968. 264 p.
25. Pavlov A.V. [The assessment of the impact new fishery regime on stocks of sturgeons]. *Trudy VNIRO* [The writings VNIRO]. 1970. vol. 71, pp. 20-30.
26. *Ob ob'yavlenii zapovednoi zony v severnoi chasti Kaspiiskogo morya: Postanovlenie Soveta ministrov Kazakhskoi SSR ot 30 aprelya 1974 g.* [On the declaration of protected area in the northern part of the Caspian Sea: The Enactment of the Council of Ministers of the Kaz.S.S.R., dated by April 30, 1974]. Available at: <http://ecoinfo.kz/wp-content/uploads/qq261.pdf> (accessed 02.09.2016)
27. *Ob ob'yavlenii zapovednoi zony v severnoi chasti Kaspiiskogo morya: Postanovlenie Soveta ministrov RSFSR ot 31 yanvarya 1975 g. no. 78* [On the declaration of protected area in the northern part of the Caspian Sea: The Enactment of the Council of Ministers of the Russian SFSR, dated January 31, 1975. no. 78]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/901904787> (accessed 02.09.2016)



28. *Konventsiya o vodno-bolotnykh ugod'yakh, imeyushchikh mezhdunarodnoe znachenie glavnym obrazom v kachestve mestoobitaniya vodoplavayushchikh ptits (Ramsar, 2 fevralya 1971 g.)* [The Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat (Ramsar, February 2, 1971)]. Available at: <http://www.ex-situ.ru/documents/105-ramsarskaya-konventsia> (accessed 02.09.2016)
29. Mamedli T.F., ed. *Komissiya po vodnym biologicheskim resursam Kaspiiskogo morya: Sbornik dokumentov 1992-2002 gg.* [The Commission on water biological resources of the Caspian Sea: the Collection of documents 1992-2002]. Baku, 2002. 199 p.
30. *O vnesenii izmenenii i dopolnenii v nekotorye resheniya Pravitel'stva Respubliki Kazakhstan: Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazakhstan no. 566 ot 14 iyunya 2010 g.* [About modification and additions in some decisions of the Government of the Republic of Kazakhstan: decree of the Government of the Republic of Kazakhstan no. 566, dated by June 14, 2010]. Available at: http://adilet.zan.kz/rus/docs/P100000566_ (accessed 03.09.2016)
31. *Soglasenie mezhdru Pravitel'stvom Rossiiskoi Federatsii i Pravitel'stvom Islamskoi Respubliki Iran o sotrudnichestve v oblasti rybnogo khozyaistva (Tegeran, 18 maya 1996 g.)* [The Agreement between Russian federation and Government of Iran on the collaboration in the fisheries (Tehran, May 81, 1996.)]. *Sbornik mezhdunarodnykh konvetsii i soglasenii Rossiiskoi Federatsii po voprosam rybolovstva* [The Collection of international conventions and agreements of Russian Federation in fisheries]. Moscow, Prospekt Publ., 2010, pp. 422-424. (In Russian)
32. *O rybolovstve: Zakon Azerbaidzhanskoi Respubliki 27 marta 1998 goda no. 457-IG* [On the fishery: Law of the Azerbaijan Republic, dated March 27, 1998. no. 457]. Available at: <http://www.zewo.ru/laws/0457-1q.html> (accessed 03.09.2016)
33. *O sokhranении i ispol'zovanii vodnykh biologicheskikh resursov: Zakon Islamskoi Respubliki Iran no. 1383 ot 6 iyunya 2004 g.* [On saving and using of the water biological resources: Law of the Islamic Republic of Iran no. 1383, dated by June 6, 2004].
34. *Federal'nyi Zakon Rossiiskoi Federatsii no. 166-FZ ot 20.12.2004 g. "O rybolovstve i sokhranении vodnykh biologicheskikh resursov"* [Federal Law of the Russian Federation no. 166, dated by December 20, 2004 "On the fishery and saving of water biological resources"]. Moscow, VNIRO Publ., 2007. 197 p.
35. *Ob okhrane, vosproizvodstve i ispol'zovanii zhivotnogo mira: Zakon Respubliki Kazakhstan no. 593 ot 9 iyulya 2004 g.* [On saving, reproduction and using of the animal world: Law of the Kazakh Republic no. 593, dated by July 9, 2004]. Available at: http://adilet.zan.kz/rus/docs/Z040000593_#z10 (accessed 03.09.2016)
36. *O rybolovstve i sokhranении vodnykh biologicheskikh resursov: Zakon Turkmenistana no. 197-IV ot 21 maya 2011 g.* [On the fishery and saving water biological resources: Law of Turkmenistan no. 197, dated by May 21, 2011]. Available at: http://base.spininform.ru/show_doc.fwx?rgn=43418 (accessed 03.09.2016)
37. *Ramochnaya konventsia po zashchite morskoi sredy Kaspiiskogo morya (Tegeran, 4 noyabrya 2003 g.)* [Framework Convention for the Protection of the Marine Environment of the Caspian Sea (Tehran, November 4, 2003)]. Available at: <http://www.tehranconvention.org> (accessed 03.09.2016)
38. Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora. Forty-fifth meeting of the Standing Committee Paris (France), 19-22 June 2001. Available at: <https://www.cites.org/sites/default/files/eng/com/sc/45/E45-12-2.pdf> (accessed 03.09.2016)
39. Conservation of and trade in sturgeons and paddlefish, 2001. Available at: <https://www.cites.org/eng/res/12/12-07R16.php> (accessed 03.09.2016)
40. Graham. L.J., Murphy B.R. The Decline of the Beluga Sturgeon: A Case Study about Fisheries Management. *Journal of Natural Resources & Life Sciences Education*. 2007, Vol. 36, pp. 66-75.
41. Banned in the USA. Beluga Caviar 2000. Available at: http://money.cnn.com/pf/features/popups/banned_products/frameset.6.exclude.html (accessed 03.09.2016)
42. Revkin A.C. U.S. Is Asked to Ban Beluga Caviar Imports. Available at: <http://www.nytimes.com/2000/12/19/science/us-is-asked-to-ban-beluga-caviar-imports.html> (accessed 03.09.2016)
43. Caviar Crisis Spurs Caspian Sea Summit. Available at: http://news.nationalgeographic.com/news/2001/06/0613_caviar.html (accessed 03.09.2016)
44. Goodman S. Battle to save beleaguered beluga. *Nature*, July 12, 2001. Volume 412. P. 108. DOI:10.1038/35084355
45. New CITES quotas allow more caviar export, further jeopardize endangered sturgeon. Available at: http://www.sciencecodex.com/new_cites_quotas_allow_more_caviar_export_further jeopardize_endangered_sturgeon (accessed 03.09.2016)
46. Caviar to the World. Available at: <http://www.arabiangazette.com/caviar-to-the-world/> (accessed 03.09.2016)
47. Anucyia V. Is this the most expensive food in the world? Caviar made from albino fish eggs and laced with 22-carat gold goes on sale... but a TEASPOON will set you back \$ 27,000. Available at: <http://www.dailymail.co.uk/femail/food/article-2957023/Is-expensive-food-world-Teaspoon-Strottarga-Bianco-caviar-costs-27-000.html> (accessed 03.09.2016)



48. Beluga caviar at risk of "extinction" within a decade. Available at: <http://www.asianews.it/news-en/Beluga-caviar-at-risk-of-extinction-within-a-decade-12210.html> (accessed 03.09.2016)
49. WWF Says Illegal Caviar Trade Threatens Sturgeon With Extinction. Available at: <http://www.voanews.com/a/a-13-wwf-says-illegal-caviar-trade-threatens-sturgeon-with-extinction-67519582/284211.html> (accessed 03.09.2016)
50. Harkonen T., Harding K.C., Wilson S., Baimukanov M., Dmitrieva L., Svensson C., Goodman J. Collapse of a Marine Mammal Species Driven by Human Impacts. Available at: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0043130> (accessed 03.09.2016)
51. Saving sturgeons: A global report on their status and suggested conservation strategy / Written by R. Reinartz and P. Slavcheva (WWF Danube-Carpathian Programme). 2016. 84 p. Available at: http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/saving_sturgeons_full_report_16_may_2016.pdf (accessed 03.09.2016)
52. New rules to combat illegal caviar trade (Brussels, 15 May 2006). Available at: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-06-611_en.htm?locale=en (accessed 03.09.2016)
53. Roe woes: russian caviar on the ropes (created 09.07.2007). Available at: <https://wikileaksru.wordpress.com/2007/07/09/07moscow3348-roe-woes-russian-caviar-on-the-ropes/#par1> (accessed 03.09.2016)
54. Review of four sturgeon species from the Caspian Sea basin: A report to the European Commission (April, 2010). Available at: http://ec.europa.eu/environment/cites/pdf/reports/caspian_sea_sturgeon.pdf (accessed 03.09.2016)
55. Coffey L. A Secure and Stable Caspian Sea Is in America's Interest (December 4, 2015). Available at: <http://www.heritage.org/research/reports/2015/12/a-secure-and-stable-caspian-sea-is-in-americas-interest> (accessed 03.09.2016)
56. O vnesenii izmenenii v otдел'nye zakonodatel'nye akty Rossiiskoi Federatsii: Federal'nyi zakon ot 2 iyulya 2013 g. no. 150-FZ [On making amendments in several legal acts of the Russian Federation: Federal Law, dated by July 2, 2013 no. 150]. [Collection of Legislative Acts of the Russian Federation]. 2013, no. 27, art. 3442.
57. O vnesenii izmeneniya v stat'yu 256 Ugolovnogo kodeksa Rossiiskoi Federatsii: Federal'nyi zakon ot 03 iyulya 2016 no. 330-FZ [On making amendments in article 256 of the Criminal Code of the Russian Federation: Federal Law, dated by July 03, 2016 no. 330]. [Collection of Legislative Acts of the Russian Federation]. 2016, no. 27, art. 4263 (part II).
58. Ob utverzhdenii Metodiki ischisleniya razmera vreda, prichinnogo vodnym biologicheskimi resursam: Prikaz Federal'nogo agentstva po rybolovstvu ot 25 noyabrya 2011 g. no. 1166 [On approval of the methodology for calculating the damages caused to water biological resources: Order of the Federal Agency for Fishery, dated by November 25, 2011 no. 1166]. [Bulletin of normative acts of the federal bodies of executive power] 2012, no. 27.
59. Fedoseeva E.A. K voprosu o vyrashchivani molodi osetrovyykh ukрупnennoi naveski v tselyakh popолneniya ikh prirodnyykh populyatsii [To the topic of the cultivation of young sturgeons to supplement their natural populations]. *Materialy rasshirennogo zasedaniya Uchenogo soveta po voprosu optimizatsii iskusstvennogo vosproizvodstva osetrovyykh ryb* (27-28 iyunya 2013 g.) [The materials of the Meeting on the optimization of the artificial reproduction of sturgeons, 27-28 June 2013]. Astrakhan, KaspNIRH Publ., 2014, pp. 63-70. (In Russian)
60. Kostyurin N.N., Barabanov V.V., Aseinov D.D. The determination of the impact of fishery on the water biological resources of the Volga-Caspian fishery sub-area (Astrakhan region) in 2012. *Vestnik rybokhozyaistvennoi nauki* [Journal of Fisheries Science]. 2014, vol. 1, no. 1 (1). pp. 10-15. (In Russian)
61. O vnesenii izmenenii v Federal'nyi zakon «O rybolovstve i sokhranении vodnykh biologicheskikh resursov» i otдел'nye zakonodatel'nye akty Rossiiskoi Federatsii v chasti sovershenstvovaniya raspredeleniya kvot dobychi (vylova) vodnykh biologicheskikh resursov: Federal'nyi zakon ot 03.07.2016 g. no. 349-FZ [On Amending the Federal Law "On fishing and preservation of aquatic biological resources" and Certain Legislative Acts of the Russian Federation in terms of improving the distribution of quotas (catch) of aquatic biological resources: FL-349, dated by July 3, 2016]. [Collection of Legislative Acts of the Russian Federation]. 2016, no. 27, art. 4282 (part II).
62. *Perechen' poruchenii Prezidenta Rossiiskoi Federatsii PR-2607 ot 5 sentyabrya 2011 g.* [The list of instructions of the President of the Russian Federation, 2607, September 5, 2011]. Available at: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/12572> (accessed 05.09.2016)
63. O federal'noi tselevoy programme "Razvitie vodokhozyaistvennogo kompleksa Rossiiskoi Federatsii v 2012-2020 godakh": *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 19 aprelya 2012 g. no. 350* [About the federal target program "Development of the Russian Federation, the water complex in 2012-2020": Government Resolution of April 19, 2012 no. 350]. [Collection of Legislative Acts of the Russian Federation]. 2012, no. 18, art. 2219.
64. *Perechen' poruchenii Prezidenta Rossiiskoi Federatsii PR-1943 ot 16 avgusta 2013 g.* [The list of instructions of the President of the Russian Federation, 1943, August 16, 2013]. Available at: <http://srps.ru/index.php/normativnaja-baza-rybnoj-otrasli.html> (accessed 5.09.2016)
65. Ob utverzhdenii gosudarstvennoi programmy Rossiiskoi Federatsii "Razvitie rybokhozyaistvennogo kompleksa": *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 15*



aprelya 2014 g. no. 314 [On Approval of the Russian Federation, the state program "Development of the Fisheries Industry": Government Resolution of April 15,

2014 no. 314]. [Collection of Legislative Acts of the Russian Federation]. 2014, no. 18, art. 2160 (part II).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Рифат Т. Асанов - руководитель представительства Федерального агентства по рыболовству в Исламской республике Иран, г. Тегеран, тел. +79061778282, E-mail: pr-iran@fishcom.ru

Елена А. Барскова* - начальник отдела правового и кадрового обеспечения ФГБНУ «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», тел. 8(8512) 44-16-60. Почтовый адрес: 414056 г. Астрахань, ул. Савушкина, 1, E-mail: barskova08@bk.ru

Валерий Н. Пальцев - заместитель директора ФГБНУ «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», г. Астрахань, Россия. E-mail: valeripaltsev@rambler.ru

Сергей В. Шипулин - кандидат биологических наук, заместитель директора по научной работе ФГБНУ «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», г. Астрахань, Россия. E-mail: rocot11@mail.ru

Критерии авторства

Рифат Т. Асанов - сбор и анализ информации о прикаспийских странах; Елена А. Барскова - поиск и работа с источниками, в том числе в области управления рыбным хозяйством, подведение итогов; Валерий Н. Пальцев - общая редакция, предоставление информации о работе комиссии по водным биологическим ресурсам каспийского моря и иным международным рыбохозяйственным вопросам; Сергей В. Шипулин - научная редакция и анализ материалов. 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 16.09.2016

Принята в печать 24.10.2016

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Rifat T. Asanov - Head of the Federal Agency for Fisheries of representation in the Islamic Republic of Iran, Teheran. cell number +79061778282, E-mail: pr-iran@fishcom.ru

Elena A. Barskova* - Head of Legal and staff assistance of FSBSU "Caspian Research Institute of the Fisheries", tel. 8 (8512) 44-16-60. Mailing address: 414056, Astrakhan, 1 Savushkina Street, E-mail: barskova08@bk.ru

Valerii N. Pal'tsev - Deputy Director of FSBSU "Caspian Research Institute of the Fisheries", Astrakhan, Russia. E-mail: valeripaltsev@rambler.ru

Sergei V. Shipulin - Ph.D Deputy Director for Science of FSBSU "Caspian Research Institute of the Fisheries", Astrakhan, Russia. E-mail: rocot11@mail.ru

Contribution

Rifat T. Asanov - footwork and analyze the information on the Caspian states; Elena A. Barskova - searching and working with sources, including the totaling; Valerii P. Pal'tsev - general editing, reporting of data for the work of the Commission on water biological resources of the Caspian Sea and other international fishery questions. Sergei V. Shipulin - scientific editing and analysis of materials. The authors were relevant to the manuscript writing in equal portions and assume responsibility for the plagiarism equally.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 16.09.2016

Accepted for publication 24.10.2016



ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

Экология животных / Ecology of animals

Обзорная статья / Review article

УДК 574.34

DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-30-43

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА НА О. ТЮЛЕНИЙ В АКВАТОРИИ ОХОТСКОГО МОРЯ (2015 г.): ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ЛАСТОНОГИМИ, ПТИЦАМИ, ИКСОДОВЫМИ КЛЕЩАМИ И ВИРУСАМИ

^{1,2,3}Михаил Ю. Щелканов*, ¹Ирина В. Галкина, ⁴Василий Ю. Ананьев,
⁵Сергей С. Самарский, ⁵Вячеслав Ю. Лиенхо, ⁶Владимир Г. Дедков,
⁶Марина В. Сафонова, ^{1,7}Вячеслав Е. Орехов, ¹Егор М. Щелканов*,
⁸Александр Ю. Алексеев, ^{8,9}Александр М. Шестопапов,
²Дмитрий Л. Питрук, ²Вадим М. Серков

¹Школа биомедицины, Дальневосточный федеральный университет,
Владивосток, Россия, adorob@mail.ru

²Филиал Национального научного центра морской биологии» ДВО РАН – Научно
образовательный комплекс «Приморский океанариум», Владивосток, Россия

³Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток, Россия

⁴Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае, Владивосток, Россия

⁵Центр гигиены и эпидемиологии в Сахалинской области, Владивосток, Россия

⁶Центральный НИИ эпидемиологии Роспотребнадзора, Москва, Россия

⁷Первый московский государственный медицинский университет
имени И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, Россия

⁸Научно-исследовательский институт экспериментальной
и клинической медицины, Новосибирск, Россия

⁹Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет, Новосибирск, Россия

Резюме. Цель. Анализ экологического статуса о. Тюлений после 25-летнего перерыва в эколого-вирусологических экспедициях. **Обсуждение.** В работе приводятся первые результаты работы эколого-вирусологической экспедиции на о. Тюлений в августе 2015 г. – первой после 25-летнего перерыва. Описаны видовой состав морских колониальных птиц и ластоногих, их популяционные взаимодействия друг с другом и с иксодовыми клещами *Ixodes uriae*, паразитирующих в гнездовых колониях птиц и являющихся хозяевами и переносчиками ряда арбовирусов, представляющих потенциальную опасность для млекопитающих. Из клоакальных смывов от тонкокловых кайр на модели девятидневных куриных эмбрионов были изолированы два штамма, которые с помощью полногеномного секвенирования были идентифицированы как NDV/Uria aalge/Russia/Tyuleny Island/109/2015 (GenBank ID: KU601398) и APMV-4/Uria aalge/Russia/Tyuleny Island/115/2015 (GenBank ID: KU601399). Из гомогената *I. uriae* на модели интрацеребрально инокулированных новорожденных белых мышей был изолирован штамм, секвенирование фрагмента (240 нуклеотидов) N-гена которого позволило классифицировать его как представителя нового генотипа рода *Nairovirus* семейства *Bunyaviridae*. **Заключение.** Остров Тюлений подтвердил свое значение как резервуар арбовирусов. Экологическое состояние о. Тюлений требует срочных действий по очистке острова от ветхих строений и придания ему статуса заповедника.

Ключевые слова: остров Тюлений, Охотское море, экология, северные морские котика, сивучи, тюлени, колонии морских птиц, *Ixodes uriae*, арбовирусы, парамиксовирусы птиц.

Формат цитирования: Щелканов М.Ю., Галкина И.В., Ананьев В.Ю., Самарский С.С., Лиенхо В.Ю., Дедков В.Г., Сафонова М.В., Орехов В.Е., Щелканов Е.М., Алексеев А.Ю., Шестопапов А.М., Питрук Д.Л., Серков В.М. Экологическая обстановка на о. Тюлений в акватории Охотского моря (2015 г.): популяционные взаимодей-



ствия между ластоногими, птицами, иксодовыми клещами и вирусами // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N1. С.30-43. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-30-43

ECOLOGICAL SITUATION ON THE TYULENIY ISLAND IN THE OKHOTSK SEA (2015): POPULATION INTERACTIONS BETWEEN PINNIPEDS, BIRDS, IXODIDAE TICKS AND VIRUSES

^{1,2,3}Mikhail Yu. Shchelkanov*, ¹Irina V. Galkina, ⁴Vasily Yu. Ananiev,
⁵Sergey S. Samarsky, ⁵Vyacheslav Yu. Lienho, ⁶Vladimir G. Dedkov,
⁶Marina V. Safonova, ^{1,7}Vyacheslav E. Orekhov, ¹Egor M. Shchelkanov,
⁸Alexander Yu. Alekseev, ^{8,9}Alexander M. Shestopalov,
²Dmitry L. Pitruk, ²Vadim M. Serkov

¹School of Biomedicine Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia, adorob@mail.ru

²Branch of the Institute of Marine Biology of FEBRAS – Research and
Educational Center «Primorsky Aquarium», Vladivostok, Russia

³Institute of Biology and Soil Science, Vladivostok, Russia

⁴Center of Hygiene and Epidemiology in Primorsky krai, Vladivostok, Russia

⁵Center of Hygiene and Epidemiology in Sakhalin region, Vladivostok, Russia

⁶Central Research Institute of Epidemiology, Moscow, Russia

⁶I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

⁷Scientific Research Institute of Experimental and Clinical Medicine, Novosibirsk, Russia

⁸Natural Sciences Faculty, Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia

Abstract. Objective. Analysis of environmental status Tyuleniy Island after a 25-year break in ecological and virological expeditions. **Discussion.** The paper presents the first results of the ecological and virological expedition to the Tyuleniy Island in August 2015 – the first after a 25 year break. Species of colonial seabirds and pinnipeds are described as well as their population interactions with each other and with *Ixodidae* ticks *Ixodes uriae*, which parasite in breeding colonies of birds and are hosts and vectors of several arboviruses that pose a potential risk to mammals. Two strains were isolated from common murre cloaca swabs using chicken embryo biological model. Complete genome sequencing permitted to identify these strains as NDV/Uria aalge/Russia/Tyuleniy Island/109/2015 (GenBank ID: KU601398) and APMV-4/Uria aalge/Russia/Tyuleniy Island/115/2015 (GenBank ID: KU601399). Strain of new virus (*Bunyaviridae*, *Nairovirus*) was isolated from homogenate of *I. uriae* on the model of intracerebrally inoculated newborn mice and was identified by sequencing of the fragment (240 nucleotides) of the N-gene. **Conclusion.** The Tyuleniy Island confirmed its importance as a reservoir of arboviruses. The ecological conditions of the Tyuleniy Island requires urgent action to clean up the island from the old buildings and giving it the status of the reserve.

Keywords: Tyuleniy Island, Okhotsk Sea, ecology, northern fur seals, Steller sea lions, seals, seabird colonies, *Ixodes uriae*, arboviruses, avian paramyxoviruses.

For citation: Shchelkanov M.Yu., Galkina I.V., Ananiev V.Yu., Samarsky S.S., Lienho V.Yu., Dedkov V.G., Safonova M.V., Orekhov V.E., Shchelkanov E.M., Alekseev A.Yu., Shestopalov A.M., Pitruk D.L., Serkov V.M. Ecological situation on the Tyuleniy island in the Okhotsk sea (2015): population interactions between pinnipeds, birds, ixodidae ticks and viruses. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 1, pp. 30-43. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-30-43

ВВЕДЕНИЕ

Остров Тюлений расположен в 12 км к юго-западу от сахалинского м. Терпения (рис. 1) и представляет собой абразионный останец (600×90 м), сложенный обломочными горными породами верхнемелового возраста. Он имеет слегка серповидную форму, вытянут с юго-запада на северо-восток и представляет собой плосковерхую возвышенность (16-18 м) с крутыми склонами, обрамлённую широкими пляжами (наиболее протяжённым является

юго-западный пляж). Остров лишён воды, древесной растительности, наземных хищников и постоянных поселений человека – это даёт возможность ушастым тюленям (*Otariidae* Gray, 1825) формировать обширные лежбища, а морским птицам – гнездовые колонии, на территории которых достигаются экстремально высокие плотности особей различных возрастов, что позволяет активно циркулировать паразитам различной природы.

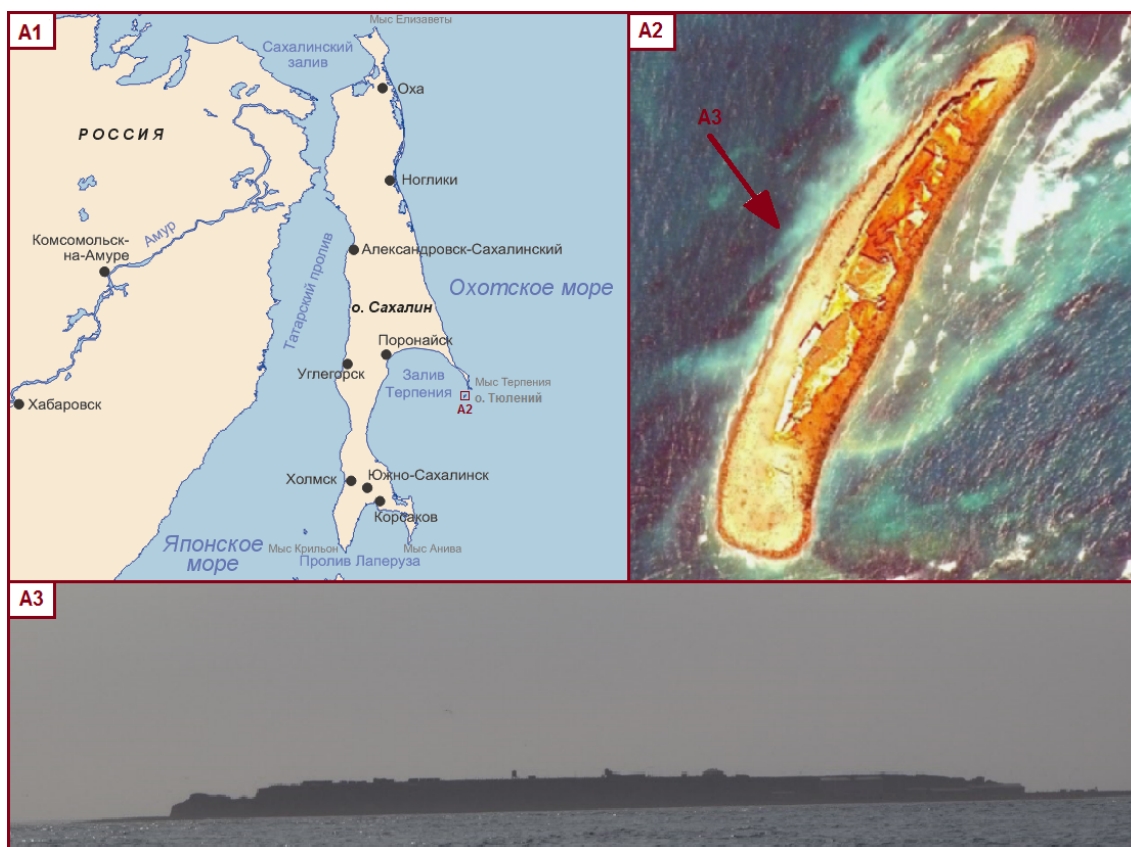


Рис. 1. Местоположение о. Тюлений относительно о. Сахалин (A1), космический снимок о. Тюлений (видны хозяйственные постройки возле юго-западной конечности острова) (A2) и фотография, сделанная с борта экспедиционного судна при подходе к о. Тюлений (A3)

Fig. 1. Location of the Tyuleniy Island relative to Sakhalin Island (A1), space image of the Tyuleniy Island (economic constructions near a South-West extremity of the island are visible) (A2) and the image had done from a board of the expedition ship approaching to the Tyuleniy Island (A3)

Остров Тюлений сыграл заметную роль в развитии отечественной вирусологии [1-4]. В гнездовых колониях морских птиц на них паразитируют иксодовые клещи *Ixodes uriae* White, 1852 (*Acari: Ixodidae*), которые являются хозяевами и переносчиками нескольких арбовирусов, представляющих потенциальную опасность и для млекопитающих: Тюлений (TYUV – Tyuleniy virus) (*Flaviviridae, Flavivirus*, антигенный комплекс (АГК) Тюлений) [5], Сахалин (SAKV – Sakhalin virus) (*Bunyaviridae, Nairovirus*, АГК Сахалин) [6], Парамушир (PMRV – Paramushir virus) (*Bunyaviridae, Nairovirus*, АГК Сахалин) [6], Залив Терпения (ZTV – Zaliv Terpeniya virus) (*Bunyaviridae, Phlebovirus*, антигенный комплекс Укуниеми) [7], Командоры (*Bunyaviridae, Phlebovirus*, АГК Укуниеми) [8], Рукутама (*Bunyaviridae, Phlebovirus*, АГК Укуниеми) [6], Охотский (OKHV – Okhotskiy virus)

(*Reoviridae, Orbivirus*, АГК Кемерово) [9], Анива (ANIV – Aniva virus) (*Reoviridae, Orbivirus*, АГК Кемерово) [9].

Малые острова, подобные о. Тюлений, являются редкими жемчужинами в водах Мирового океана, которые высоко ценятся учёными всего мира: начиная с середины прошлого века, мировая вирусология постоянно пополняет свои коллекции новыми арбовирусами от *I. uriae* на о. Тюлений (48°29' с.ш., 144° 38' в.д.; Россия), о. Ионы (56° 24' с.ш., 143° 23' в.д.; Россия), Командорских о-вах (54° 40' с.ш., 167° 50' в.д.; Россия) [1-9], о. Маккуори (54°37' ю.ш., 158° 51' в.д.; Австралия) [3; 4; 10-12], о-вах Большого Барьерного Рифа (протянувшихся вдоль восточного побережья Австралии) [3; 4; 13], Фарерских о-вах (61°53'с.ш., 6°54'з.д.; Дания) [3; 4; 14], Гебридских о-вах (57° с.ш., 7° з.д.; Шотландия) [3; 4; 13; 15].



ОБСУЖДЕНИЕ

Арбовирусы, изолированные на о. Тюлений в советское время [3-9], не были тогда полностью идентифицированы: их таксономический статус был определен с точностью до семейства с помощью либо электронной микроскопии, либо серологических методов [1-4]. Вирусы были депонированы в Государственную коллекцию вирусов Российской Федерации, функционирующую на базе НИИ вирусологии им. Д.И. Ивановского Академии медицинских наук СССР (в последствие – Российской академии медицинских наук), где дожидались своего часа в условиях низкотемпературного криоконсервирования [3; 4]. После того, как в начале нынешнего века в практику молекулярно-генетических исследований вошли новые технологии метагеномного анализа на основе беспраймерного секвенирования [4; 16-18] в НИИ вирусологии им. Д.И. Ивановского был инициирован проект по уточнению таксономического положения ранее неидентифицированных штаммов, в процессе выполнения которого (2010-2014 гг.) были полностью секвенированы геномы более пятидесяти штаммов из Государственной коллекции вирусов Российской Федерации. Благодаря этим исследованиям к 2014 г. наша страна вернула себе мировое первенство в области арбовирусологии [4]. Но одновременно с новыми молекулярно-генетическими данными накапливалось противоречие в связи с тем, что последний из вирусных штаммов с о. Тюлений, хранящийся в Государственной коллекции вирусов Российской Федерации, был изолирован ещё в далёком 1989 г.

В 2015 г., после четверти века забвения, о. Тюлений встретил очередную эколого-вирусологическую экспедицию, организованную Школой биомедицины Дальневосточного федерального университета и Дальневосточным отделением Российской академии наук при поддержке Центров гигиены и эпидемиологии в Приморском крае и Сахалинской области (рис. 2.А).

Визуальные наблюдения за животными осуществляли с помощью призматических монокуляров МП2 (7 × 50) и полевых биноклей Б12 (12 × 40) как с борта корабля, так и непосредственно на острове. Видовой состав фауны острова в целом не отличался от данных, приводимых в предыдущих публикациях [3; 4; 19-25], хотя пространственное размещение и

популяционные взаимодействия различных видов претерпевает постоянные изменения.

В отличие от своего каспийского тезки, охотский о. Тюлений не вполне соответствует своему названию, поскольку настоящие тюлени (*Phocidae* Gray, 1821) не являются доминирующим семейством ластоногих (*Pinnipedia* Illiger, 1811) ¹: небольшие группки ларг (*Phoca largha* Pallas, 1811) и две особи кольчатой нерпы (*Phoca hispida* Schreber, 1775) были замечены нами на камнях (вне пляжа) у северной оконечности острова – в несравненно больших количествах эти виды представлены вдоль побережья п-ва Терпения (рис. 1).

В 1965 г., как указывает А.М. Трухин [24], с целью увеличения территории лежбищ морских котиков, сотрудники существовавшего тогда на о. Тюлений котикового хозяйства проложили искусственно сглаженные проходы для ластоногих на верхнюю часть острова. При этом были поставлены деревянные заграждения, чтобы юго-западная треть верхней площадки была не доступна для ластоногих и могла быть использована птицами под гнездовые колонии. Экспедиция 2015 г. обнаружила, что деревянные разграничительные ограждения на о. Тюлений частью разрушены в результате варварских действий людей, посещающих остров, частью – пришли в полный упадок.

Это привело к комплексному воздействию на экологическую систему острова. Во-первых, морские котики имеют возможность осваивать практически всю возвышенную часть острова, что приводит к резкому увеличению их численности и одновременно – к снижению количества птичьих гнёзд. Во-вторых, поскольку сивучи не поднимаются наверх, и их лежбища находятся только на прибрежных участках, происходит территориальная стратификация видов ушастых тюленей: сивучи занимают пляжи вблизи прибойной зоны, морские котики – на пляжах у скального массива (рис. 2.С), на пологих склонах и верхней площадке.

¹ До недавнего времени ластоногие имели таксономический статус отряда, но в настоящее время лишены такого статуса, как монофилетическая группа.



Рис. 2. Исследования на о. Тюленьем в августе 2015 г.:

- A – рабочая группа, высадившаяся на остров: Щелканов М.Ю., руководитель экспедиции (второй справа); Галкина И.В., научный сотрудник (в центре); Лиенхо С.Ю., научный сотрудник (второй слева); Орехов В.Е., лаборант-исследователь (крайний слева); Щелканов Е.М. (крайний справа); B – лежбище сивучей (вблизи прибойной зоны) и морских котиков (дальше от воды, ближе к скальному массиву); C – морские котики поднимаются по пологому склону через пролом в ограждениях; D – морские котики на верхней площадке острова возле разрушенных ограждений; E – сбор иксодовых клещей *I. uriae* в гнездовой колонии чистиковых птиц; F – иксодовые клещи *I. uriae* в гнездовой колонии чистиковых птиц.*

Fig. 2. Investigations on the Tyuleniy Island in August, 2015:

- A – the working group which landed on the island: Shchelkanov M.Yu., head of expedition (the second on the right); Galkina I.V., researcher (in the center); Lienho S.Yu., researcher (the second at the left); Orekhov V.E., laboratory research assistant (extreme at the left); Shchelkanov E.M. (extreme on the right); B – rookery of eared seals (near a surf zone) and seals (farther from water, closer to the rocky massif); C – seals climb gentle slope through the breach in the protections; D – seals on the top platform of the island near the destroyed protections; E – collection of Ixodidae ticks *I. uriae* in the nested colony of Alcidae birds; F – Ixodidae ticks *I. uriae* in the nested colony of Alcidae birds.*



Это приводит к снижению межвидовой конкуренции и позволяет сивучам формировать практически непрерывное моновидовое лежбище вдоль всего западного побережья. При этом, камни у северо-восточной оконечности острова, подтапливаемые приливами и менее удобные для сивучей, превращаются в лёжки небольших групп ларг и отдельных особей кольчатой нерпы. В-третьих, нагромождения обломков досок с торчащими из них ржавыми гвоздями представляет прямую угрозу ластоногим, особенно щенкам. Членам нашей экспедиции приходилось в большом количестве наблюдать гноящиеся рваные раны с очевидным поражением синегнойной палочкой (*Pseudomonas aeruginosa* Migula, 1900). Десятки мёртвых щенков, пронзённые гвоздями, были обнаружены под поваленными досчатыми щитами, где щенки находят укрытие и погибают под тяжестью взрослых особей. Морские котки активно используют деревянные лестницы, проложенные в своё время к смотровым площадкам – однако обветшалое дерево не выдерживает веса животных, и целые «горы» мёртвых животных высятся у подножия таких лестниц. В узких бывших наблюдательных коридорах морские котки топчут и калечат молодых щенков.

Малые острова, на которых имеются большие лежбища ластоногих (и, в частности, о. Тюлений), являются «природными лабораториями», в которых имеется возможность в естественных условиях наблюдать различные типы поведения животных, систему их коммуникации, течение различных форм заболеваний (включая инфекции и инвазии), последствия травм. Крупные лежбищные популяции позволяют статистически достоверно верифицировать понятия «норма» и «патология» для различных возрастов животных. Подобная информация особенно интересна для специалистов в области адаптации ластоногих к искусственно воссозданной природной среде, в частности – в условиях океанариумов.

Наиболее массовым видом птиц на о. Тюлений является тонкоклювая кайра (*Uria aalge* Pontopiddan, 1763), гнездовые колонии которой занимают уступы западного склона и крайнюю юго-западную часть столовой возвышенности. В первой половине прошлого века тонкоклювые кайры занимали всю возвышенную часть острова, и в то время её численность была в разы больше, но после описанного выше разрушения разграничительных ограждений, морские котки быстро вытесни-

ли птиц к краям площадки. Небольшая колония толстоклювых кайр (*Uria lomvia* Linnaeus, 1758) в несколько десятков особей была обнаружена нами на юго-западном склоне. Однако даже это количество в разы больше, чем указывают исследователи в предыдущие годы [22; 24]. По-видимому, снижение численности тонкоклювых кайр снижает интенсивность конкурентного давления со стороны этого вида и расширяет экологическую нишу для толстоклювых кайр.

Поголовье кайр на острове постепенно сокращается вследствие уменьшения площади гнездовой колонии, а также ранений о гвозди и строительный мусор на пляжах, о который разбиваются птицы. Двухэтажное бетонное здание, прижимающееся к скале в юго-западной части острова, служит препятствием для кайр при их пролёте к воде, и они десятками разбиваются о стену, обращённую в сторону гнездовий. Узкий (1-2 м) зазор между этим зданием и рядом стоящими сараями превратился в бессточное зловонное болото, которое необратимо портит оперение и губит большое количество птиц.

А.М. Трухин приводит данные о том, что увеличение численности большой канюги (*Aethia cristatella* Pallas, 1769) на о. Тюлений в 1990-х гг. происходило за счёт заселения ею искусственных гнездовых убежищ под полами строений. Мы обследовали основания строений, но обнаружили там лишь трупы не сумевших выбраться оттуда щенков морского котика. Несколько десятков особей большой канюги были зафиксированы на валунах северо-западного склона. Крохотная колония обыкновенных стариков (*Synthliboramphus antiquus* Gmelin, 1789) в составе трёх выводков по одному птенцу была обнаружена между брёвен в фундаменте разрушенного строения на юго-западном склоне. Этот вид оказался единственным, который с пользой для себя использовал разрушающиеся постройки.

Пять отдельно сидящих от остальных птиц особей ипатки (*Fratercula corniculata* Naumann, 1821) были замечены на восточном, группа из семи топорков (*Fratercula cirrhata* Pallas, 1769) – на западном склоне. Большие группы Берингова баклана (*Phalacrocorax pelagicus* Pallas, 1811) кормились со скал на северо-восточной оконечности острова, а также с расположенных рядом камней, где находятся лёжки настоящих тюленей. Обыкновенная моевка (*Rissa tridactyla* Linnaeus, 1758) держалась на острове двумя плотными груп-



пами: у северо-восточной и юго-восточной оконечности острова. В отличие от неё, гнёзда тихоокеанской чайки (*Larus schistisagus* Stejneger, 1884) были рассеяны по террасам и уступам всего западного склона. Глупыш (*Fulmarus glacialis* Linnaeus, 1761) формирует несколько небольших групп на южном склоне.

Интенсивные популяционные взаимодействия делают малые острова и, в частности, о. Тюлений природным полигоном, на котором может происходить естественная адаптация вирусов птиц к млекопитающим. В первую очередь, сказанное относится к вирусу гриппа А, для которого описан механизм указанной адаптации, первым необходимым этапом которого является изменение рецепторной специфичности вирусного гемагглютинина с $\alpha 2'-3'$ - на $\alpha 2'-6'$ -сиалозиды [3; 4; 26]. По этой причине, мониторинг малых островов в отношении вируса гриппа А и других вирусов, связанных с птицами, а также изучение рецепторной специфичности выделенных штаммов должен стать обязательным элементом системы обеспечения биологической безопасности.

Нами были собраны 21 клоакальных смывов от тонкокловых кайр (незначительное количество проб связано с тем, что из-за испортившейся погоды пришлось срочно покинуть окрестности о. Тюлений). Клоакальные смывы помещали в криопробирки (2 мл), содержащие 1 мл транспортной среды, и транспортировали в лабораторию в сосудах Дьюара с жидким азотом. Изоляцию вирусных штаммов проводили на модели 9-тидневных развивающихся куриных эмбрионов, инокулированных в хорион-аллантоисную полость. Были получены два гемагглютинирующие агента, которые были идентифицированы с помощью секвенирования полноразмерного генома на основе постгеномных технологий. Штамм вируса болезни Ньюкасла (NDV – Newcastle disease virus) (*Paramyxoviridae*, *Avulavirus*) получил обозначение NDV/Uria aalge/Russia/Tyuleny Island/109/2015 (GenBank ID: KU601398), штамм парамиксовируса птиц 4-го типа – APMV-4/Uria aalge/Russia/Tyuleny Island/115/2015 (GenBank ID: KU601399). Первый из перечисленных штаммов был изолирован от свежего трупа взрослой особи, второй – от ослабленного слётка, который, потеряв способность к полёту из-за испачканного оперения, лежал в грязной луже внутри бетонного колодца на месте фундамента разрушившегося здания.

Наиболее интересным сочленом островных биоценозов являются иксодовые клещи *I. uriae*, которые паразитируют в гнездовых колониях чистиковых птиц (*Alcidae* Leach, 1820) (рис. 2.Е-Ф) и являются хозяевами и переносчиками целого ряда арбовирусов [1-18]. Мы проводили сбор *I. uriae* в гнездах и расщелинах скал вдоль террас западного склона острова. Были коллекционированы 1200 особей и 15 кладок яиц, которые живыми доставлялись в лабораторию, где разбирались по полу и возрасту, объединялись в пулы (имаго – по 10 особей, нимфы – по 25, личинки – по 50, яйца из кладок – примерно по 1 см³), которые гомогенизировались, освещались низкоскоростным центрифугированием и использовались для интрацеребральной инокуляции новорожденных белых мышей. С помощью этого методического подхода были получены два изолята из пулов напивавших самок.

Один из штаммов был идентифицирован с помощью секвенирования фрагмента S-сегмента длиной 240 нуклеотидов как представитель семейства *Bunyaviridae* рода *Nairovirus*. Амплификация указанного фрагмента осуществлялась с использованием родоспецифичных праймеров. Результат амплификации контролировали электрофоретическим методом в агарозном геле с добавлением бромистого этидия. При отсутствии характерных полос на электрофореze продукт амплификации лигировали в плазмидный вектор, содержащий ген бета-лактамазы, с помощью набора для клонирования p-Gem (Promega, США) и трансформировали им культуру *Escherichia coli*. После культивирования на питательной среде, содержащей ампициллин, исследовали по 10 индивидуальных клонов каждого образца методом ПЦР *in situ* с последующим капиллярным секвенированием. Филогенетический анализ показал, что фрагмент нового вируса имеет наибольшую нуклеотидную гомологию (83 %) с последовательностью нуклеопротеина вируса Авалон (AVAV – Avalon virus; АГК Сахалин), штамм T/Ar/T-261 (GenBank ID: KU925445), выделенного из иксодовых клещей *I. urea* со скал п-ва Авалон на о. Ньюфаундленд [27]. Реконструкция филогенетического дерева, проведенная на основании выравнивания полученного нуклеотидного фрагмента (рис. 3), позволяет установить принадлежность нового вируса к отдельному кластеру генотипу, далеко отстоящему от других найровирусов.

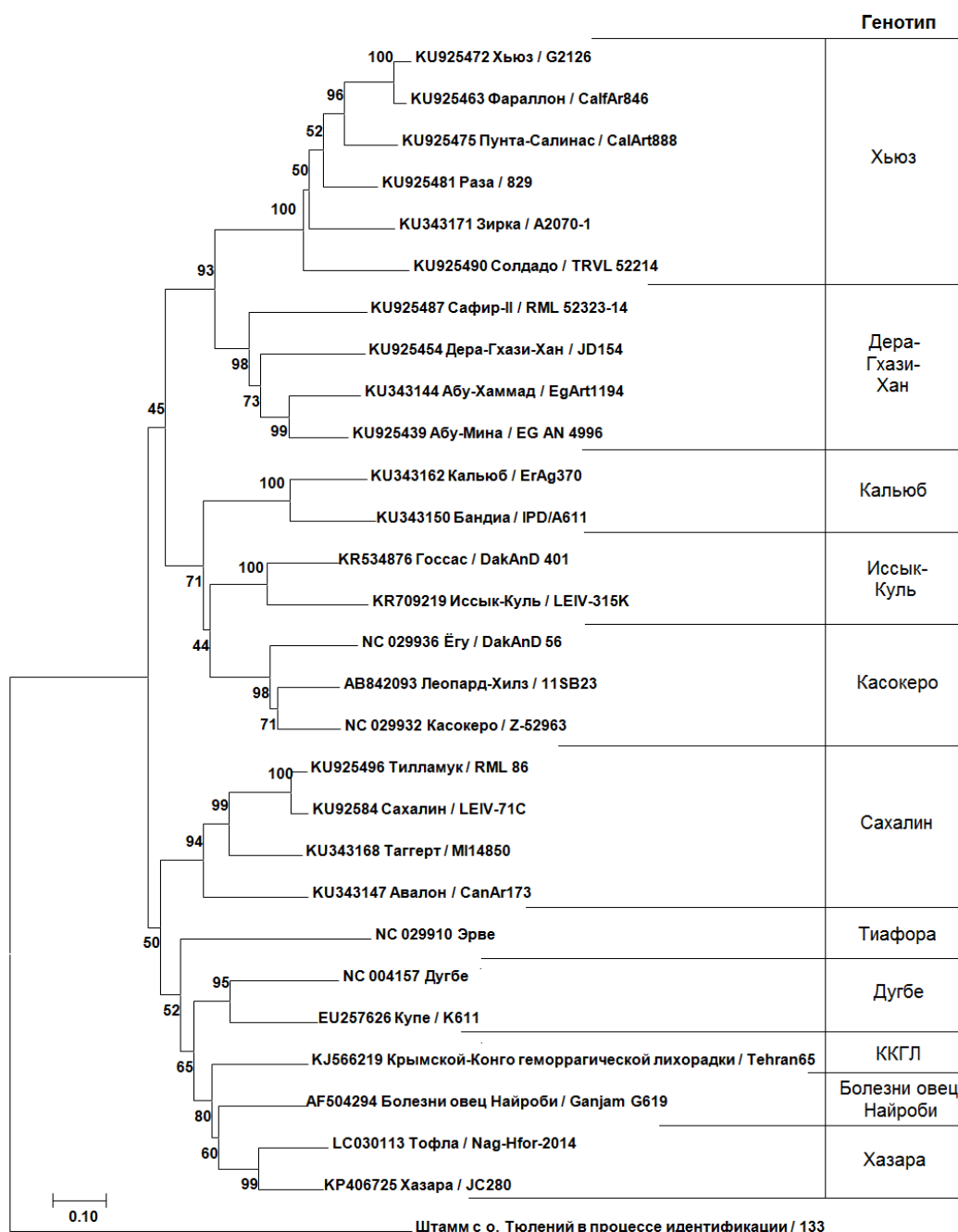


Рис. 3. Филогенетическое древо построено на основании выравнивания фрагментов (240 нуклеотидов) последовательностей гена нуклеопротеина (N) известных представителей рода *Nairovirus* семейства *Bunyaviridae* и вновь выявленного неизвестного пока вируса с о. Тюлений. Построение проведено с помощью алгоритма «ближайшего соседа» с использованием статистической модели Джукса-Кантора с 1000-кратным бутстрепом. Древо укоренено по соответствующему фрагменту N-гена вируса Хатанга (GenBank ID: KF719221).

Fig. 3. The phylogenetic tree is constructed on the basis of alignment of fragments (240 nucleotides) of the nucleoprotein (N) gene sequences of the known members of the *Nairovirus* genus of the *Bunyaviridae* family and newly revealed unknown so far virus from the Tyuleniy Island. Construction is carried out with the help of "Neighbor-Joining" algorithm in the limits of the Jukes-Cantor statistical model with a 1000-fold bootstrap. The tree is implanted by the corresponding fragment of Khatanga virus (GenBank ID: KF719221) N-gene.



Несмотря на то, что арбовирусы, связанные с *I. urea*, устойчиво циркулируют в системе «иксодовые клещи – морские колонизаторские птицы», и *I. urea* не паразитируют на ластоногих, эти арбовирусы обладают потенциальной опасностью подобно другим представителям рода *Nairovirus* [3; 4]. Так, Д.К. Львов с соавт. [4] приводит данные о том, что коренное население Дальнего Востока вблизи о. Тюлений и Командорских о-вов, где изолировались соответствующие арбовирусы, имеет иммунную прослойку к TYUV на уровне 4-9 %, SAKV – 1-18 %, ZTV – 3-4 %, OKHV – 10-12 %.

С этими данными согласуются результаты исследования М. Labuda и Р. Nuttall [28], которые показали, что доля AVAV-серопозитивных сельскохозяйственных рабочих на п-ве Бретань (Франция) находится на

уровне 1 %. А.Н. Artsob и Л. Spence [29] приводят описание трёх случаев шейного лимфаденита, этиологически связанных с AVAV. Это свидетельствует о том, что арбовирусы, связанные с *I. uriae*, способны «выплёскиваться» на материк, где схемы их циркуляции совершенно не изучены (в частности – возможность передачи кровососущими комарами). Наличие антител у грызунов и копытных может объясняться выделением вируса у птиц фекалиями, а также поеданием погибших птиц [3; 4; 6; 7; 30]. Последнюю гипотезу проще всего проверить на малых островах, где ластоногие и птицы, включая сеголетних неиммунных особей, взаимодействуют теснейшим образом: сивучи способны поедать ослабленных птиц, а тонны птичьих фекалий ежегодно покрывают пляжи и растворяются в окрестных водах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Биогеоценоз о. Тюлений представляет колоссальный интерес с точки зрения сохранения биологического разнообразия на Дальнем Востоке. Необходима большая специальная программа по освобождению острова от ветхих разрушающихся сооружений, которые некогда играли позитивную роль в изучении местной биоты, но на сегодняшний день являются крайне негативным фактором антропо-

генного воздействия на островную экосистему. После очистки острова необходимо возвращение острову статуса заповедной территории (как вариант – возвращение в состав Поронайского заповедника) и создание постоянно действующей системы охраны и мониторинга экологической обстановки на о. Тюлений.

Благодарности: 1. Авторы выражают искреннюю благодарность экипажу шхуны Р41-13СХ в составе В.М. Ямакава (капитан), П.Е. Глейм (механик), В.В. Дихнич (матрос) за мужество и высокий профессионализм, проявленные при доставке экспедиции на о. Тюлений в сложных метеорологических условиях, а также руководству НХА «Абориген» (Л.М. Курмангузиновой, С.К. Курмангузинову, А.В. Фартушному), сумевшему выделить шхуну в распоряжение экспедиции.

2. Работа выполнена при поддержке проекта Дальневосточного федерального университета «Новые институты глобального и регионального управления в Евразии и Азиатско-Тихоокеанском регионе».

Acknowledgements: 1. Authors express sincere gratitude to the crew of P41-13CX schooner particularly Yamakawa V.M. (captain), Gleim P.E. (mechanic), Dikhnich V.V. (sailor) for the courage and high professionalism demonstrated during expedition delivery to the Tyuleny Island in difficult meteorological conditions, and also to a management of "Aborigine" cooperative association (Kurmanguzhinova L.M., Kurmanguzhinov S.K., Fartushny A.V.) that leased schooner to the expedition team.

2. This research was supported by Far Eastern Federal University project "New Institutions of Global and Regional Governance in Eurasia and the Asia-Pacific".

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Львов Д.К., Дерябин П.Г., Аристов В.А., Бутенко А.М., Галкина И.В., Громашевский В.Л., Давыдова А.А., Колобухина Л.В., Львов С.Д., Щелканов М.Ю. Атлас распространения возбудителей природноочаговых вирусных инфекций на территории Российской Федерации. М.: Изд-во НПЦ МЗ РФ, 2001. 192 с.
2. Щелканов М.Ю., Громашевский В.Л., Львов Д.К. Роль эколого-вирусологического районирования в прогнозировании влияния климатических изменений

на ареалы арбовирусов // Вестник РАМН. 2006. №2. С. 22-25.

3. Руководство по вирусологии. Вирусы и вирусные инфекции человека и животных. Под ред. академика РАН Д.К. Львова. Москва: МИА, 2013. 1200 с.

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. Львов Д.К., Альховский С.В., Щелканов М.Ю., Щетинин А.М., Дерябин П.Г., Самохвалов Е.И., Гительман А.К., Ботиков А.Г. Генетическая характеристика вирусов из антигенного комплекса Тюлений (Flaviviridae, Flavivirus): Тюлений (TYUV – Tyuleniū virus), изолированного из облигатных эктопаразитов колониальных птиц – клещей *Ixodes (Ceratiixodes) uriae* White, 1852, собранных в высоких широтах Северной Евразии, – и Кама (KAMV – Kama virus), изолированного из клещей *Ixodes lividus* Roch, 1844, собранных в норковых колониях птиц в средней части Русской равнины // Вопросы вирусологии. 2014. Т. 59. N1. С. 18-24.
6. Львов Д.К., Альховский С.В., Щелканов М.Ю., Щетинин А.М., Дерябин П.Г., Аристова В.А., Гительман А.К., Самохвалов Е.И., Ботиков А.Г. Генетическая характеристика вирусов Сахалин (SAKV – Sakhalin virus), Парамушир (PMRV – Paramushir virus) (Bunyaviridae, Nairovirus, группа Сахалин) и Рукутама (RUKV – Rukutama virus) (Bunyaviridae, Phlebovirus, группа Укуниими), изолированных от облигатных паразитов колониальных морских птиц клещей *Ixodes (Ceratiixodes) uriae*, White 1852 и *I. signatus* Birulya, 1895 в бассейнах Охотского и Берингова морей // Вопросы вирусологии. 2014. Т. 59. N3. С. 11-17.
7. Львов Д.К., Альховский С.В., Щелканов М.Ю., Щетинин А.М., Дерябин П.Г., Гительман А.К., Самохвалов Е.И., Ботиков А.Г. Генетическая характеристика штаммов вируса Залив Терпения (ZTV – Zaliv Terpeniya virus) (Bunyaviridae, Phlebovirus, антигенный комплекс Укуниими), изолированного в высоких широтах Северной Евразии из облигатных эктопаразитов чистиковых птиц (Alcidae Leach, 1820) – клещей *Ixodes (Ceratiixodes) uriae* White, 1852 и от комаров *Culex modestus* Ficalbi, 1889 в субтропиках Закавказья // Вопросы вирусологии. 2014. Т. 59. N1. С. 12-18.
8. Альховский С.В., Львов Д.К., Щелканов М.Ю., Щетинин А.М., Дерябин П.Г., Ботиков А.Г., Гительман А.К., Самохвалов Е.И. Генетическая характеристика нового вируса Командоры (Komandoru virus, KOMV; Bunyaviridae, Phlebovirus), изолированного из клещей *Ixodes uriae* (Acari: Ixodidae), собранных в гнездовых кайр *Uria aalge* на Командорских островах в Беринговом море // Вопросы вирусологии. 2013. Т. 58. N6. С. 18-22.
9. Львов Д.К., Альховский С.В., Щелканов М.Ю., Гительман А.К., Дерябин П.Г., Щетинин А.М., Самохвалов Е.И., Ботиков А.Г. Молекулярно-генетическая характеристика вирусов Охотский (OKHV – Okhotskiy virus) и Анива (ANIV – Aniva virus) (Reoviridae, Orbivirus), изолированных в высоких широтах Северной Евразии из облигатных эктопаразитов чистиковых птиц (Alcidae Leach, 1820) – клещей *Ixodes (Ceratiixodes) uriae* White, 1852 // Вопросы вирусологии. 2014. Т. 59. N2. С. 22-28.
10. Doherty R.L., Carley J.G., Murray M.D., Main A.J. Jr., Kay B.H., Domrow R. Isolation of arboviruses (Kemerovo group, Sakhalin group) from *Ixodes uriae* collected at Macquarie Island, Southern ocean // The American journal of tropical medicine and hygiene. 1975. Vol. 24. iss. 3. P. 521-526.
11. St. George T.D., Doherty R.L., Carley J.G., Filippich C., Brescia A., Casals J., Kemp D.H., Brothers N. The isolation of arboviruses including a new flavivirus and a new Bunyavirus from *Ixodes (Ceratiixodes) uriae* (Ixodoidea: Ixodidae) collected at Macquarie Island, Australia, 1975-1979 // The American journal of tropical medicine and hygiene. 1985. Vol. 34. iss. 2. P. 406-412.
12. Major L., Linn M.L., Slade R.W., Schroder W.A., Hyatt A.D., Gardner J., Cowley J., Suhrbier A. Ticks associated with Macquarie Island penguins carry arboviruses from four genera // PLoS One. 2009. Vol. 4. N2. P. e4375.
13. Humphery-Smith I., Cybinski D.H., Byrnes K.A., St. George T.D. Seroepidemiology of arboviruses among seabirds and island residents of the Great Barrier Reef and Coral Sea // Epidemiology and infection. 1991. Vol. 107. N2. P. 435-440.
14. Hubalek Z., Rudolf I. Tick-borne viruses in Europe // Parasitology research. 2012. Vol. 111. N1. P. 9-36.
15. Watret G.E., Elliott R.M. The proteins and RNAs specified by Clo Mor virus, a Scottish Nairovirus // The Journal of general virology. 1985. V. 66. Pt. 11. P. 2513-2516.
16. Львов Д.К., Альховский С.В., Щелканов М.Ю., Дерябин П.Г., Богданова В.С., Федякина И.Т., Бурцева Е.И., Щетинин А.М., Самохвалов Е.И., Прошина Е.С., Кириллов И.М., Ботиков А.Г. Применение современных молекулярно-биологических технологий для обеспечения биологической безопасности // Вопросы вирусологии. 2013. Приложение 1. С. 34-53.
17. Щелканов М.Ю., Львов Д.К., Альховский С.В., Щетинин А.М., Чумаков В.М., Дерябин П.Г. Ревизия картографических знаков некоторых арбовирусов в связи с новыми данными по их таксономии // Вопросы вирусологии. 2013. Приложение 1. С. 54-63.
18. Львов Д.К., Альховский С.В., Щелканов М.Ю., Дерябин П.Г., Богданова В.С., Федякина И.Т., Бурцева Е.И., Щетинин А.М., Самохвалов Е.И., Прошина Е.С., Кириллов И.М., Ботиков А.Г. Применение современных молекулярно-генетических технологий для обеспечения биологической безопасности // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2014. N3. С. 115-127.
19. Россет С.С. Путешествие на о. Тюлений и Сахалин в 1887 г. // Записки Общества по изучению Амурского края. 1888. N3. С. 1-44.
20. Бычков В.А. Состав и размещение самок морских котиков на гаремном лежбище острова Тюлений // Морские млекопитающие. М.: Наука, 1969. С. 75-82.
21. Головкин А.Н., Георгиев А.А. Птичий базар на острове Тюленьем (Дальний Восток) // Бюллетень МОИП. Отд. биол. 1970. Т. 75. N2. С. 53-59.



22. Нечаев В.А., Тимофеева А.А. Птицы острова Тюлений // Бюллетень МОИП. Отд. биол. 1980. Т. 85. N1. С. 36-42.
23. Колесник Ю.А., Тимофеева А.А. Особенности сезонных колебаний численности морского котика на лежбище о. Тюлений // Известия Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра. 2001. Т. 128. С. 929-939.
24. Трухин А.М. Состояние птичьего базара на острове Тюлений (Охотское море) в условиях роста численности ластоногих // Русский орнитологический журнал. 2006. Т. 15. N328. С. 794-798.
25. Беньковский Л.М. К экологии длинноклювой кайры *Uria aalge* на острове Тюлений // Русский орнитологический журнал. 2016. Т. 25. N1280. С. 1577-1578.
26. Щелканов М.Ю., Колобухина Л.В., Львов Д.К. Грипп: история, клиника, патогенез // Лечащий врач. 2011. N10. С. 33-38.
27. Main A.J., Downs W.G., Shope R.E., Wallis R.C. Avalon and Clo Mor: two new Sakhalin group viruses from the North Atlantic // Journal of medical entomology. 1976. Vol. 13. N3. P. 309-315.
28. Labuda M., Nuttall P.A. Tick-borne viruses. Parasitology. 2004. Vol. 129. Suppl. P. 221-245.
29. Artsob H., Spence L. Arboviruses in Canada // In: Kurtsak E., editor. Arctic and tropical arboviruses. NY-San Francisco-London: Academic Press Harcourt Brace Jovanovich Publ., 1979. P. 39-65.
30. Kuno G. Transmission of arboviruses without involvement of arthropod vectors // Acta virologica. 2001. Vol. 45. N3. P. 139-150.

REFERENCES

1. Lvov D.K., Deryabin P.G., Aristova V.A., Butenko A.M., Galkina I.V., Gromashevsky V.L., Davydova A.A., Kolobukhina L.V., Lvov S.D., Shchelkanov M.Yu. *Atlas rasprostraneniya vzbuditelnykh prirodnoochagovykh virusnykh infektsii na territorii Rissiskoi Federatsii* [Atlas of distribution of natural foci virus infections on the territory of Russian Federation]. Moscow, SMC MPH RF Publ., 2001. 192 p. (In Russian)
2. Shchelkanov M.Yu., Gromashevsky V.L., Lvov D.K. The role of ecologo-virological zoning in prediction of the influence of climatic changes on arbovirus habitats. Vestnik Rossiiskoi Akademii Meditsinskikh Nauk [Annals of the Russian Academy of Medical Sciences]. 2006, no 2, pp. 22-25. (In Russian)
3. Lvov D.K., ed. *Rukovodstvo po virusologii. Virusy i virusnye infektsii cheloveka i zhyvotnykh* [Handbook of Virology. Viruses and Viral Infections of Humans and Animals]. Moscow, Medical Information Agency Publ., 2013, 1200 p. (In Russian)
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. Lvov D.K., Alkhovsky S.V., Shchelkanov M.Yu., Shchetinin A.M., Deryabin P.G., Samokhvalov E.I., Gitelman A.K., Botikov A.G. Genetic Characterization of viruses from the antigenic complex Tyuleniy (Flaviviridae, Flavivirus): Tyuleniy virus (TYUV) isolated from ectoparasites of colonial seabirds - Ixodes (Ceratixodes) uriae White, 1852, ticks collected in the high latitudes of Northern Eurasia - and Kama virus (KAMV) isolated from the Ixodes lividus Roch, 1844, collected in the digging colonies of the middle part of Russian Plane. Voprosy Virusologii [Problems in Virology]. 2014, vol. 59, no 1, pp. 18-24. (In Russian)
6. Lvov D.K., Alkhovsky S.V., Shchelkanov M.Yu., Shchetinin A.M., Deryabin P.G., Aristova V.A., Gitelman A.K., Samokhvalov E.I., Botikov A.G. Genetic characterization of the Sakhalin virus (SAKV), Paramushir virus (PMRV) (Sakhalin group, Nairovirus, Bunyaviridae), and Rukutama virus (RUKV) (Uukuniemi group, Phlebovirus, Bunyaviridae) isolated from the obligate parasites of the colonial sea-birds ticks Ixodes (Ceratixodes) uriae, White 1852 and I. signatus Birulya, 1895 in the water area of sea of the Okhotsk and Bering sea. Voprosy Virusologii [Problems in Virology]. 2014, vol. 59, no. 3, pp. 11-17. (In Russian)
7. Lvov D.K., Alkhovsky S.V., Shchelkanov M.Yu., Shchetinin A.M., Deryabin P.G., Gitelman A.K., Samokhvalov E.I., Botikov A.G. Genetic Characterization of the Zaliv Terpeniya virus (ZTV, Bunyaviridae, Phlebovirus, Uukuniemi serogroup) strains isolated from the ticks Ixodes (Ceratixodes) uriae White, 1852, obligate parasites of the Alcidae Birds, in high latitudes of Northern Eurasia and the mosquitoes Culex modestus Ficalbi, 1889, in subtropics Transcaucasus. Voprosy Virusologii [Problems in Virology]. 2014, vol. 59, no. 1, pp. 12-18. (In Russian)
8. Alkhovsky S.V., Lvov D.K., Shchelkanov M.Yu., Shchetinin A.M., Deryabin P.G., Botikov A.G., Gitelman A.K., Samokhvalov E.I. Genetic characterization of new Komandory virus (KOMV; Bunyaviridae, Phlebovirus) isolated from the ticks Ixodes uriae, collected in guillemot (*Uria aalge*) nesting sites on Komandorski islands, the Bering sea. Voprosy Virusologii [Problems in Virology]. 2013, vol. 58, no. 6, pp. 18-22. (In Russian)
9. Lvov D.K., Alkhovsky S.V., Shchelkanov M.Yu., Gitelman A.K., Deryabin P.G., Shchetinin A.M., Samokhvalov E.I., Botikov A.G. Molecular-genetic characterization of the Okhotskiy virus (OKHV) and Aniva virus (ANIV) (Orbivirus, Reoviridae) isolated from the ticks Ixodes (Ceratixodes) uriae White, 1852 in High Latitudes of the Northern Eurasia. Voprosy Virusologii [Problems in Virology]. 2014, vol. 59, no. 2, pp. 22-28. (In Russian)
10. Doherty R.L., Carley J.G., Murray M.D., Main A.J. Jr., Kay B.H., Domrow R. Isolation of arboviruses (Kemerovo group, Sakhalin group) from Ixodes uriae collected at Macquarie Island, Southern ocean. The Ameri-



- can journal of tropical medicine and hygiene. 1975, vol. 24, iss. 3, pp. 521-526.
11. St. George T.D., Doherty R.L., Carley J.G., Filippich C., Brescia A., Casals J., Kemp D.H., Brothers N. The isolation of arboviruses including a new flavivirus and a new Bunyavirus from Ixodes (Ceratixodes) uriae (Ixodoidea: Ixodidae) collected at Macquarie Island, Australia, 1975-1979. The American journal of tropical medicine and hygiene. 1985, vol. 34, iss. 2, pp. 406-412.
12. Major L., Linn M.L., Slade R.W., Schroder W.A., Hyatt A.D., Gardner J., Cowley J., Suhrbier A. Ticks associated with Macquarie Island penguins carry arboviruses from four genera. PLoS One. 2009, vol. 4, no. 2, pp. e4375.
13. Humphery-Smith I., Cybinski D.H., Byrnes K.A., St. George T.D. Seroepidemiology of arboviruses among seabirds and island residents of the Great Barrier Reef and Coral Sea. Epidemiology and infection. 1991, vol. 107, no. 2, pp. 435-440.
14. Hubalek Z., Rudolf I. Tick-borne viruses in Europe. Parasitology research. 2012, vol. 111, no. 1, pp. 9-36.
15. Watret G.E., Elliott R.M. The proteins and RNAs specified by Clo Mor virus, a Scottish Nairovirus. The Journal of general virology. 1985, vol. 66, pt. 11, pp. 2513-2516.
16. Lvov D.K., Alkhovsky S.V., Shchelkanov M.Yu., Deryabin P.G., Bogdanova V.S., Fedyakina I.T., Burtseva E.I., Shchetinin A.M., Samokhvalov E.I., Proshina E.S., Kirillov I.M., Botikov A.G. Application of modern molecular-biological techniques for the provision of biological safety. Voprosy Virusologii [Problems in Virology]. 2013, Supplement 1, pp. 34-53. (In Russian)
17. Shchelkanov M.Yu., Lvov D.K., Alkhovsky S.V., Shchetinin A.M., Chumakov V.M., Deryabin P.G. Revision of map signs for some arboviruses as the result of new data of their taxonomy. Voprosy Virusologii [Problems in Virology]. 2013, Supplement 1, pp. 54-63. (In Russian)
18. Lvov D.K., Alkhovsky S.V., Shchelkanov M.Yu., Deryabin P.G., Bogdanova V.S., Fedyakina I.T., Burtseva E.I., Shchetinin A.M., Samokhvalov E.I., Proshina E.S., Kirillov I.M., Botikov A.G. Application of modern molecular-biological techniques for provision of biological safety. Vestnik Rossiiskoi voenno-meditsinskoi akademii [Annals of Russian Military-Medical Academy]. 2014, no 3, pp. 115-127. (In Russian)
19. Rosset S.S. Voyage on the Tyuleniy Island and Sakhalin in 1887. Zapiski Obshchestva po izucheniyu Amurskogo kraia [Proceedings of the Society for the Study of the Amur region]. 1888, no. 3, pp. 1-44. (In Russian)
20. Bychkov V.A. Structure and distribution of northern fur seals females on the rookery of the Tyuleniy Island. Morskoe mlekovitayushchie [Sea mammals]. Moscow, Nauka Publ., 1969. pp. 75-82. (In Russian)
21. Golovkin A.N., Georgiev A.A. Seabird colony in the Tyuleniy Island (Far East). Bulletin Moskovskogo Obshchestva Ispytatelei Prirody. Otdelenie Biologii. [Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Branch of Biology]. 1970, vol. 75, no. 2, pp. 53-59. (In Russian)
22. Nechaev V.A., Timofeeva A.A. Birds of the Tyuleniy Island. Bulletin Moskovskogo Obshchestva Ispytatelei Prirody. Otdelenie Biologii. [Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Branch of Biology]. 1980, vol. 85, no. 1, pp. 36-42. (In Russian)
23. Kolesnik Yu.A., Timofeeva A.A. Features seasonally adjusted number of northern fur seals on the rookery of the Tyuleniy Island. Izvestiya Tikhookeanskogo Nauchno-Issledovatel'skogo Rybokhozyaistvennogo Centra [Proceedings of the Pacific Fisheries Research Center]. 2001, vol. 128, pp. 929-939.
24. Trukhin A.M. Condition of seabird colony in the Tyuleniy Island under the increasing of the number of pinnipeds. Russkii ornitologicheskii zhurnal [Russian Ornithological Journal]. 2006, vol. 15, no. 328, pp. 794-798. (In Russian)
25. Benkovsky L.M. On the ecology of the common murre Uria aalge on the Tyuleniy Island. Russkii ornitologicheskii zhurnal [Russian Ornithological Journal]. 2016, vol. 25, no. 1280, pp. 1577-1578. (In Russian)
26. Shchelkanov M.Yu., Kolobukhina L.V., Lvov D.K. Influenza: history, clinics, pathogenesis. Lechashchii Vrach [The Practitioner]. 2011, no. 10. pp. 33-38. (In Russian)
27. Main A.J., Downs W.G., Shope R.E., Wallis R.C. Avalon and Clo Mor: two new Sakhalin group viruses from the North Atlantic. Journal of medical entomology. 1976, vol. 13, no. 3, pp. 309-315.
28. Labuda M., Nuttall P.A. Tick-borne viruses. Parasitology. 2004, vol. 129, Suppl., pp. 221-245.
29. Artsob H., Spence L. Arboviruses in Canada. In: Kurtsak E., editor. Arctic and tropical arboviruses. NY-San Francisco-London: Academic Press Harcourt Brace Jovanovich Publ. 1979, pp. 39-65.
30. Kuno G. Transmission of arboviruses without involvement of arthropod vectors. Acta virologica. 2001, vol. 45, no. 3, pp. 139-150.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Михаил Ю. Щелканов* - д.б.н., доцент; заведующий научной лабораторией экологии микроорганизмов Школы биомедицины, Дальневосточный федеральный университет (690091, Приморский край, г. Владивосток, ул. Суханова, д.8), заведующий вирусологической лабораторией, Биолого-почвенный институт Дальнево-

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Mikhail Yu. Shchelkanov* - PhD, Doctor of biological Sciences, associate Professor; Head of Laboratory of ecology of microorganism, School of Biomedicine, Far Eastern Federal University, (690091, Russia, Primorsky Krai, Vladivostok, Sukhanova 8), Head of Virology laboratory, Institute of Biology and Soil Science



сточного отделения Российской академии наук (690022, г. Владивосток, пр-т 100-летия Владивостоку, д. 159); 8-924-529-7109;

e-mail: adorob@mail.ru.

Ирина В. Галкина - к.м.н., ведущий научный сотрудник научной лаборатории экологии микроорганизмов Школы биомедицины, Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Россия. 8-903-170-5864; e-mail: galkina333@mail.ru.

Василий Ю. Ананьев - к.м.н., главный врач, Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае, г. Владивосток, Россия. 8-914-710-4355.

Сергей С. Самарский - главный врач, Центр гигиены и эпидемиологии в Сахалинской области, г. Южно-Сахалинск, Россия. 8-4242-46-0306; e-mail: sam@sakhgig.ru

Вячеслав Ю. Лиенхо - руководитель филиала, Центр гигиены и эпидемиологии в Сахалинской области в Поронайском районе, г. Поронайск, Россия. 8-42431-55-888.

Владимир Г. Дедков - научный сотрудник группы биотехнологии и генной инженерии отдела молекулярной диагностики и эпидемиологии, Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии Роспотребнадзора, г. Москва, Россия.

Марина В. Сафонова - младший научный сотрудник группы биотехнологии и генной инженерии отдела молекулярной диагностики и эпидемиологии, Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии Роспотребнадзора, г. Москва, Россия.

Вячеслав Е. Орехов - лаборант-исследователь научной лаборатории экологии микроорганизмов Школы биомедицины, Дальневосточный федеральный университет, студент, Первый московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России, г. Москва, Россия.

Егор М. Щелканов - лаборант-исследователь научной лаборатории экологии микроорганизмов Школы биомедицины, Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Россия.

Александр Ю. Алексеев - к.б.н., вр.и.о. руководителя лаборатории, старший научный сотрудник лаборатории экспериментального моделирования и патогенеза инфекционных заболеваний, Научно-исследовательский институт экспериментальной и клинической медицины, г. Новосибирск, Россия.

Александр М. Шестопалов - д.б.н., профессор; вр.и.о. директора Научно-исследовательского института экспериментальной и клинической медицины; старший научный сотрудник факультета естественных наук, Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, г. Новосибирск, Россия.

Дмитрий Л. Питрук - к.б.н., доцент; заместитель по научной работе Научно-образовательного комплекса «Приморский океанариум», г. Владивосток, Россия.

Вадим М. Серков - к.б.н. доцент; директор Научно-образовательного комплекса «Приморский океанари-

of the Far Eastern branch of the Russian Academy of Sciences (690022, Vladivostok, prospekt 100-letiya Vladivostoka, 159); 8-924-529-7109;

e-mail: adorob@mail.ru.

Irina V. Galkina - PhD (medical), leading researcher, Laboratory of ecology of microorganism, School of Biomedicine Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia. 8-903-170-5864; e-mail: galkina333@mail.ru.

Vasilyu Yu. Ananiev - PhD (medical), chief medical officer, Center of Hygiene and Epidemiology in Primorsky kraj, Vladivostok, Russia, 8-914-710-4355.

Sergei S. Samarsky - chief medical officer, Center of Hygiene and Epidemiology in Sakhalin region, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia, 8-4242-46-0306; e-mail: sam@sakhgig.ru

Vyacheslav Yu. Lienho - branch Manager, Center of Hygiene and Epidemiology in Sakhalin region (in Poronajskiy district), Poronaysk, Russia, 8-42431-55-888.

Vladimir G. Dedkov - researcher of the group of biotechnology and genetic engineering, Department of molecular diagnostics and epidemiology, Central Research Institute of Epidemiology of Rospotrebnadzor, Moscow, Russia.

Marina V. Safonova - Junior researcher of the group of biotechnology and genetic engineering, Department of molecular diagnostics and epidemiology, Central Research Institute of Epidemiology, Moscow, Russia.

Vyacheslav E. Orekhov - laboratory researcher, Laboratory of ecology of microorganism, School of Biomedicine Far Eastern Federal University, student, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia.

Egor M. Shchelkanov - laboratory researcher, Laboratory of ecology of microorganism, School of Biomedicine Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia.

Alexander Yu. Alekseev - PhD (biology), Head of Laboratory, Laboratory of experimental modeling and pathogenesis of infectious diseases, Scientific Research Institute of Experimental and Clinical Medicine, Novosibirsk, Russia.

Alexander M. Shestopalov - PhD, Doctor of biological Sciences, Professor; Director, Scientific Research Institute of Experimental and Clinical Medicine; senior researcher, Natural Sciences Faculty, Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia.

Dmitry L. Pitruk - PhD (biology), associate Professor, Deputy Director on scientific work, Research and Educational Center «Primorsky Aquarium», Vladivostok, Russia.

Vadim M. Serkov - PhD (biology), associate Professor, Director, Research and Educational Center «Pri-



ум», г. Владивосток, Россия.

Критерии авторства

Щелканов М.Ю. и Галкина И.В.: участие в экспедиции, участие в группе высадки на остров, изоляция вирусов на модели новорожденных белых мышей, изоляция вирусов на модели развивающихся куриных эмбрионов, идентификация вирусов, написание статьи; Ананьев В.Ю.: участие в экспедиции, идентификация вирусов, написание статьи; Самарский С.С.: участие в экспедиции, написание статьи; Лиенхо С.Ю.: участие в экспедиции, участие в группе высадки на остров, написание статьи; Дедков В.Г. и Сафонова М.В.: клонирование и секвенирование вирусной кДНК, филогенетический анализ нуклеотидных последовательностей, написание статьи; Орехов В.Е. и Щелканов Е.М.: участие в экспедиции, участие в группе высадки на остров, написание статьи; Алексеев А.Ю.: изоляция вирусов на модели развивающихся куриных эмбрионов, идентификация вирусов, секвенирование вирусной кДНК, написание статьи; автор, который корректирует рукопись до подачи в редакцию; Шестопалов А.М.: изоляция вирусов на модели развивающихся куриных эмбрионов, идентификация вирусов, секвенирование вирусной кДНК, написание статьи; Питрук Д.Л. и Серков В.М.: участие в экспедиции, написание статьи.

Все авторы несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 07.10.2016

Принята в печать 28.10.2016

morsky Aquarium», Vladivostok, Russia.

Contribution

Shchelkanov M.Yu. and Galkina I.V.: participation in the expedition, participation in the group of disembarkation to the island, isolation of viruses using the model of newborn laboratory mice, isolation of viruses using the model of developing chicken embryos, identification of viruses, writing of the article; Ananiev V.Yu.: participation in the expedition, identification of viruses, writing of the article; Samarsky S.S.: participation in the expedition, writing of the article; Lienho S.Yu.: participation in the expedition, participation in the group of disembarkation to the island, writing of the article; Dedkov V.G. and Safonova M.V.: cloning and sequencing of virus cDNA, phylogenetic analysis of nucleotide sequences, writing of the article; Orekhov V.E. and Shchelkanov E.M.: participation in the expedition, participation in the group of disembarkation to the island, writing of the article; Alekseev A.Yu.: isolation of viruses using the model of developing chicken embryos, identification of viruses, sequencing of virus cDNA, writing of the article, corrected manuscript prior to submission to the editor; Shestopalov A.M.: isolation of viruses using the model of developing chicken embryos, identification of viruses, sequencing of virus cDNA, writing of the article; Pitruk D.L. and Serkov V.M.: participation in the expedition, writing of the article. **All authors are responsible for avoiding the plagiarism.**

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 07.10.2016

Accepted for publication 28.10.2016



Экология животных / Ecology of animals

Оригинальная статья / Original article

УДК 597.593.4 – 135(262.81)

DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-44-53

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ КЕФАЛИ СИНГИЛЯ (LIZA AURATA, RISSO) В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

¹Дарья А. Гаврилова*, ²Ахма С. Абдусаматов,

¹Анисия В. Дубовская, ²Пирмурад С. Таибов

¹Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства,
Астрахань, Россия, gavrilovadarya2014@mail.ru

²Дагестанский филиал Каспийского научно-исследовательского
института рыбного хозяйства, Махачкала, Россия

Резюме. Цель. С целью оценки воспроизводства популяции сингиля (*Liza auratus* Risso) в современных условиях изучалось его распределение в западной части Каспийского моря, определялись биологические показатели производителей и состояние их гонад перед нерестом. **Методы.** Сбор и обработка ихтиологических данных выполнялась по утверждённой методике. Гистологические препараты яичников на IV-ой стадии зрелости фиксировали в растворе Буэна, срезы гонад окрашивали кислым фуксином с докраской по Маллори. **Результаты.** Исследования показали, что на протяжении 2009-2013 гг. миграция сингиля в российскую часть Каспийского моря начиналась весной. В 2012-2013 гг. основу половозрелой части популяции составляли производители с более высокими биологическими показателями, чем в предшествующий период. Наблюдалось ежегодное расхождение сроков размножения сингиля. Результаты гистологических исследований указывали на частичную резорбцию ооцитов в яичниках отдельных самок. **Выводы.** В нересте 2012-2013 гг. участвовали самки сингиля в возрасте 4-10 лет (с центральной группой 6-8 лет) с высокими линейно-весовыми характеристиками и упитанностью. В 2012 г. наблюдались выраженные изменения оогенеза. В 2013 г. массовое размножение сингиля началось раньше, а частота встречаемости самок с резорбцией икры снизилась. Сравнительный анализ свидетельствовал о повышенной воспроизводительной способности популяции сингиля в 2013 г.

Ключевые слова: сингиль, *Liza aurata* Risso, распределение, сроки нереста, биологические показатели, индивидуальная абсолютная плодовитость, ооциты.

Формат цитирования: Гаврилова Д.А., Абдусаматов А.С., Дубовская А.В., Таибов П.С. Современное состояние репродуктивной системы кефали сингиля (*Liza Aurata*, Risso) в Западной части Каспийского моря // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N1. С.44-53. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-44-53

MODERN STATE OF THE REPRODUCTIVE SYSTEM OF GOLDEN MULLET (LIZA AURATA, RISSO) AT THE WESTERN PART OF THE CASPIAN SEA

¹Darya A. Gavrilova*, ²Akhma S. Abdusamadov,

¹Anisiya V. Dubovskaya, ²Pirmurad S. Taibov

¹Caspian Scientific Research Institute of the Fishery,
Astrakhan, Russia, gavrilovadarya2014@mail.ru

²Dagestan Branch of Caspian Scientific Research Institute of the Fishery,
Makhachkala, Russia

Abstract. Aim. For the purpose of the assessment of golden mullet reproduction scientists have studied golden mullet fish distribution in the Western part of the Caspian Sea and determined biological indexes of spawners and the state of gonads before spawning. **Methods.** Collection and processing of ichthyological data was carried out according with the "Guide on materials collection and pre-processing of water biological bio-resources of the Caspian basin and their habitat". Histological preparations of ovaries at the VI-th mature stage were fixed in Buena's mixture; microscopic sections of gonads were colored by sour rosein with the Mallory's method. **Results.** The researches have shown, that during the period 2009-2013 the golden mullet fish migration to the Russian part of the Caspian Sea was started in spring. In 2012-2013 spawners with higher biological indexes than in preceding year were the



basis of sexually mature of the population. The terms of the golden mullet fish reproduction were different every year. The results of the histological researcher noted to the partial resorption of oocytes in ovaries of females. **Main conclusions.** The golden mullet females aged 4-10 years (with the central group aged 6-8 years) with high linear-weighting characteristics and fatness participated in spawning in 2012-2013. Pronounced changes of the oogenesis were observed in 2012. In 2013 the mass reproduction of the golden mullet was started earlier, but frequency of occurrence of the females with the caviar resorption was decreased. The comparative analysis indicated about the heightened reproductive capacity of the golden mullet fish population in 2013.

Keywords: golden mullet, *Liza aurata* Risso, distribution, terms of spawning, biological indicators, individual absolute fertility, oocytes.

For citation: Gavrilova D.A., Abdusamadov A.S., Dubovskaya A.V., Taibov P.S. Modern state of the reproductive system of golden mullet (*Liza Aurata*, Risso) at the Western part of the Caspian Sea. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 1, pp. 44-53. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-44-53

ВВЕДЕНИЕ

В 30-е годы прошлого столетия были проведены широкомасштабные работы по интродукции гидробионтов в Каспийском море, в том числе и молоди трёх видов кефалей (сингиль, остронос, лобан), завезённых из Чёрного моря. Натурализацию (формирование в водоёмах самовоспроизводящихся популяций) приобрели лишь сингиль и остронос, которые в настоящее время имеют промысловое значение.

Первые расширенные исследования по воспроизводству кефалей в Каспийском море относятся к 1950-м гг. XX века. По материалам Терещенко, Перцевой-Остроумовой [1; 2] кефали впервые созревают: самцы на 3-м году, самки на 4-м году жизни; созревание половых продуктов в ястыках одновременное; икра пелагическая.

Кефали обладают высокой плодовитостью, которой компенсируется большой отход на ранних этапах развития, свойственный пелагической икре. У наиболее крупных самок длиной 45-50 см в яичниках насчитывается до 4 млн шт. ооцитов [3].

Литературные данные по срокам и местам нереста сингиля имеют неоднозначный характер. Ряд авторов [4; 5] отмечали нерест этого вида в осенний период в открытом море. Другие исследователи [6] описывали факты икрометания сингиля в непосредственной близости от берега. Наблюдения, проведённые в 70-х гг. Аванесовым [7], свидетельствовали о нересте сингиля над глубинами 300-600 м с середины июля в Среднем Каспии и до конца октября в Южном Каспии при температуре

воды 17-26°C.

Результаты современных исследований размножения сингиля также противоречивы. В 2012 г. Адуева [8] упоминала о том, что в северной части Каспийского моря кефаль не размножается из-за малых глубин. По результатам других работ [9; 10] на основе анализа зрелости гонад производителей и наличия в ихтиопланктоне личинок на ранних стадиях онтогенеза, подтверждалась возможность воспроизводства сингиля в Северном Каспии.

Таким образом, в настоящее время вопрос о границах нерестового ареала и сроках икрометания сингиля в Каспийском море остается открытым. Для решения этой проблемы немаловажное значение имеет изучение распределения и миграций, исследование половых желёз производителей в российской части Каспийского моря. Данный вопрос в перспективе немаловажен ещё и тем, что в условиях промысла морских видов рыб между прикаспийскими государствами распределение квот на их вылов выполняется по критериям, определяющим формирование вида (нерестовый ареал в районе каждого государства, кормовая продуктивность, степень использования кормовой базы в территориальных зонах). Учет всех этих факторов позволит определить роль России в воспроизводстве и формировании запасов сингиля.

Целью работы являлось изучение распределения, основных биологических показателей нерестового стада и исследование гонад производителей сингиля в западной части Каспийского моря.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалы исследований основывались на результатах экспедиций 2009-2013 гг. на

НИС «Медуза», НИС «Мидия», НИС «Гидробиолог» и РПС «Исследователь Каспия». Био-



логический анализ рыб осуществлялся из уловов ставных сетей и тралов в Северо-Каспийском и Терско-Каспийском рыбохозяйственных подрайонах. В уловах встречался только один вид кефали – сингиль. В общей сложности за указанный период было проанализировано 1240 экз. сингиля.

Сбор и обработка ихтиологических данных выполнялась в соответствии с «Инструкцией по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания» [11].

Для исследования репродуктивных способностей самок сингиля в 2012-2013 гг. производился отбор проб яичников на IV-ой стадии зрелости. Стадию зрелости гонад первоначально определяли визуально, руководству-

ясь описаниями Алексеева, Алексеевой [12], затем при помощи гистологического анализа. Гистологические препараты фиксировали в растворе Буэна с дальнейшей обработкой по общепринятым методикам [13]. Срезы гонад окрашивали кислым фуксином с докраской по Маллори. Просмотр препаратов проводился под микроскопом OLYMPUS BX 40. Для изготовления микрофотографий использовали цифровую камеру-окуляр для микроскопа DCM 500. Описание срезов производили по Житеневу и др. [14].

Определение индивидуальной абсолютной плодовитости рыб (ИАП) осуществлялось путём подсчета количества ооцитов в навеске 0,5 г с последующим пересчетом на общий вес гонад.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В 2009-2013 гг. нагульная миграция сингиля в российскую часть Каспийского моря начиналась в апреле при прогреве водной толщи в среднем до 14°C. В мае по мере повышения температуры воды, скопления распространялись в мелководную зону Северного Каспия. Весной все производители были незрелыми с гонадами на II-й стадии зрелости.

В летний период площадь ареала сингиля расширялась в северо-восточном направлении. Многочисленные скопления рыб формировались в районах Сулака, Аграханского полуострова и на крайновском побережье. Вблизи о. Чистая банка и б. Малая Жемчужная кефаль встречалась единично (рис. 1).

В многолетнем аспекте ход размножения сингиля отслеживался по состоянию зрелости половых желёз. В 2012 г. продолжительность нерестового периода составляла 3 месяца (вторая половина июля - вторая половина октября). В августе большинство половозрелых особей сингиля (53 %) имели незрелые гонады II-ой стадии. В преднерестовом состоянии (III стадия зрелости гонад) находился 21 % рыб. Количество готовых к нересту производителей (IV стадия зрелости гонад) не превышало 16 %. В связи с малой продолжительностью стадии V текущие особи в уловах не встречались. Отнерестились к этому времени только 10 % рыб, которые имели го-

нады на VI-II стадии (рис. 2).

Пик нереста сингиля в 2012 г. пришёлся на сентябрь.

В 2013 г. нерест сингиля был более продолжительным, т.к. начался на месяц раньше, чем в предыдущем году. Массовое размножение наблюдалось в августе. В последней декаде августа большинство производителей (58 %) уже отметили половые продукты (VI-II стадия). Количество готовых к размножению особей с IV стадией зрелости гонад достигало 42 %. В преднерестовом состоянии находилось 29 % рыб (III стадия зрелости гонад). Незрелые гонады II-ой стадии наблюдались у 15 % особей (рис. 3).

Масштабы воспроизводства популяции кефали в большей степени связаны с уровнем популяционной плодовитости, которая, в свою очередь, тесно сопряжена с размерно-возрастной структурой стада производителей [15].

В 2012 г. средняя длина сингиля составляла $38,6 \pm 0,3$ см, средняя масса – $0,97 \pm 0,2$ кг. Размерно-весовые показатели рыб в 2013 г. были на уровне предыдущего года – $39,0 \pm 0,4$ см и $0,96 \pm 0,3$ кг соответственно. Качественная структура половозрелой части популяции сингиля характеризовалась более высокими биологическими показателями относительно средних многолетних величин (табл. 1).

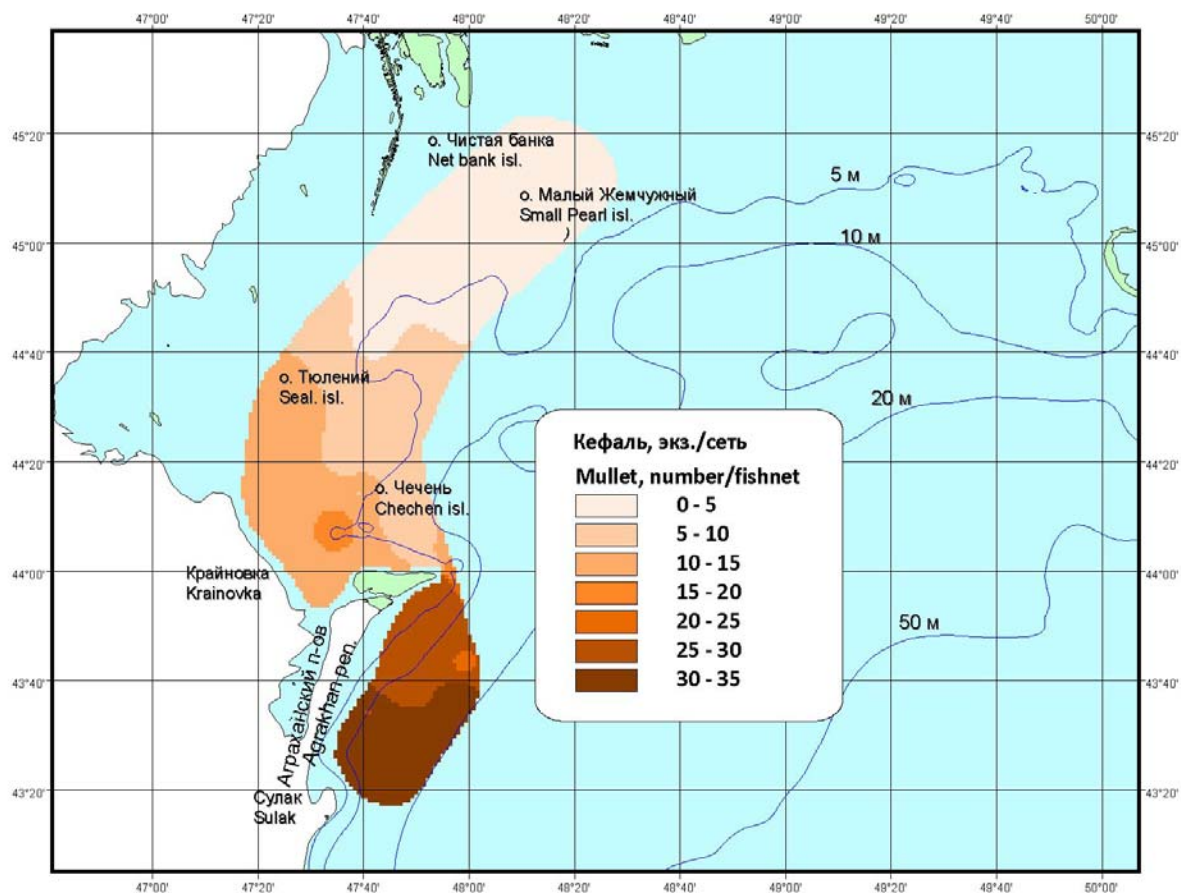


Рис. 1. Распределение сингиля в западной части Каспийского моря
(рисунок построен в программе ArcView gis)
Fig. 1. The distribution of a golden mullet at the Western part of the Caspian Sea
(Image is designed with the use of ArcView gis software)

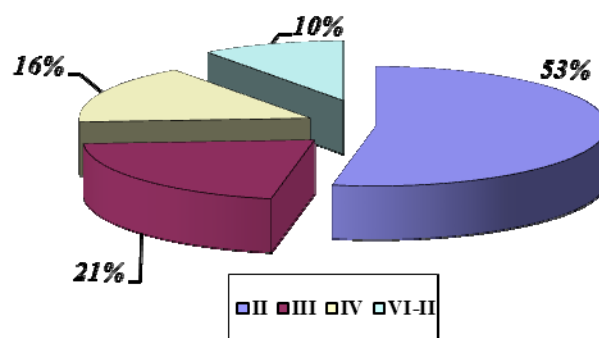


Рис. 2. Стадии зрелости гонад сингиля в августе 2012 г.
Fig. 2. Stages of the maturity of gonads of golden mullet in August 2012

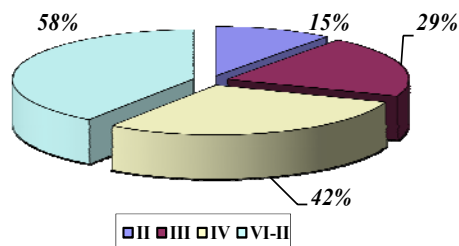


Рис. 3. Стадии зрелости гонад сингиля в августе 2013 г.

Fig. 3. Stages of the maturity of gonads of golden mullet in August 2013

Таблица 1

Многолетняя динамика биологических показателей сингиля

Table 1

Long-term dynamics of biological indicators of a golden mullet

Годы Years	Средний возраст, лет Average age, years	L ср., см Length, cm	P ср., кг Weight, kg	Среднее значение упитанности по Фультону The average value of fatness on Fulton	Соотношение полов (♀:♂), % Sex ratio (♀:♂), %
2009	5,9	38,2	0,88	1,53	79:21
2010	5,8	37,9	0,78	1,32	71::29
2011	5,2	38,3	0,94	1,53	82:18
2012	6,3	38,6	0,97	1,68	86:14
2013	6,1	39,0	0,96	1,62	87:13
2009-2013	5,9	38,4	0,91	1,54	81:19

Индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) самок напрямую зависит от их размеров. В 2012 г. плодовитость самок сингиля варьировала от 1023 до 2133, составив в среднем 1450 ± 143 тыс. шт. ооцитов. На следующий год ИАП исследованных самок находилась в интервале от 956 до 2321 (в среднем 1480 ± 167 тыс. шт. икринок).

Полученные данные указывали на то, что в размножении участвовали самки, обладающие значительной абсолютной плодовитостью, что являлось фактором, повышающим воспроизводительную способность популяции сингиля.

Более детальные исследования были проведены с использованием гистологическо-

го анализа яичников самок сингиля перед нерестом. По визуальной оценке гонады находились на IV стадии зрелости, что подтверждалось данными микроскопических исследований.

В 2012 г. яичники самок находящихся на IVa стадии зрелости были представлены желтковыми ооцитами, цитоплазма которых заполнена многочисленными жировыми каплями, среди которых видны глыбки желтка. В отдельных ооцитах отмечалось укрупнение жировых капель. Ядра ооцитов имели округлую форму и находились в центре. По их периферии располагались ядрышки. В целом ооциты различались как по степени зрелости, так и по состоянию (рис. 4).

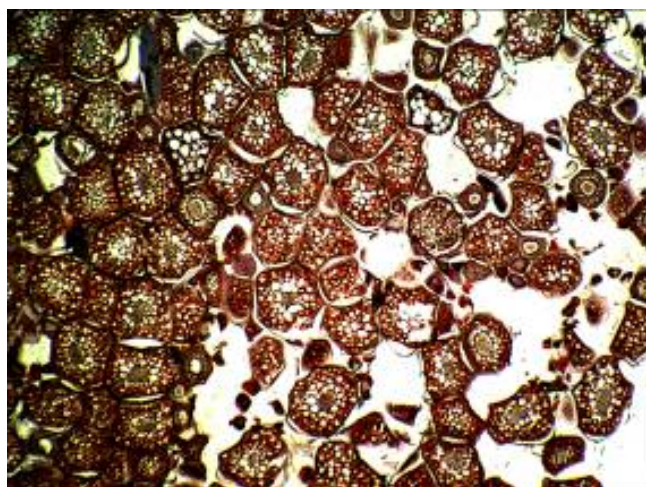


Рис. 4. Яичник сингиля IVa СЗГ. Увеличение 22х4
Fig. 4. The female gonad of a golden mullet IVa Stage of a maturity of gonads.
The increase in 22x4

По литературным данным, в яичниках сингиля незначительная доля резорбированных клеток не является патологией [16]. В 2012 г. параллельно с созреванием у части ооцитов прослеживался процесс резорбции.

Степень резорбции была различна: от начала этого процесса до конечных этапов, связанных с появлением на месте бывшего ооцита глыбок пигмента (рис. 5).

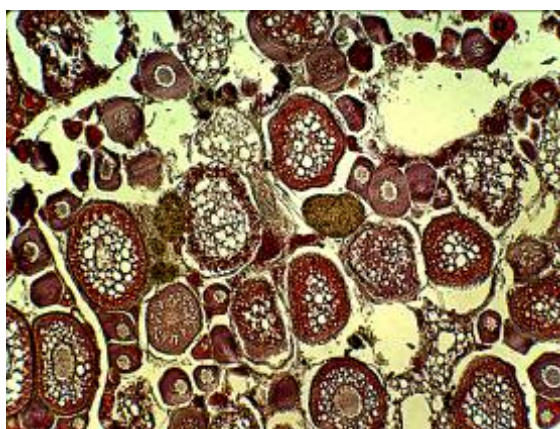


Рис. 5. Яичник сингиля IV б СЗГ. Многочисленные ооциты с резорбцией. Глыбки пигмента. Увеличение 22х10
Fig. 5. The female gonad of a golden mullet IV b Stage of a maturity of gonads.
Numerous oocytes with resorption. The increase in 22x10

Выявленные нарушения оогенеза приводили к задержке процесса созревания самок, что могло проявиться в смещении сроков нереста сингиля на более поздний период, согласно ихтиологическим материалам.

В 2013 г. анализ гистологических препаратов яичников сингиля на IVa стадии зре-

лости показал, что морфофизиологическое состояние ооцитов старшей генерации у части самок несколько отличалось, что проявилось некоторым укрупнением жировых капель и, соответственно, уменьшением их числа. Это свидетельствовало о различной степени зрелости яичников в пределах одной стадии (рис. 6).

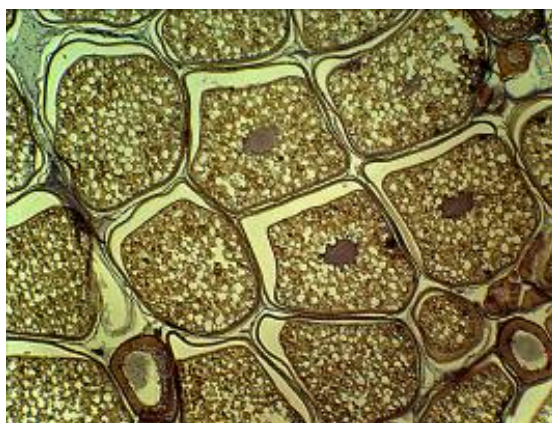


Рис. 6. Яичник сингиля IVa СЗГ. Увеличение 22х10
Fig. 6. The female gonad of a golden mullet IVa Stage of a maturity of gonads.
The increase in 22x10

В 2013 г. количество ооцитов с нарушениями не превышало 13 % (рис. 7).

В целом развитие яйцеклеток протекало без отклонений (рис. 8).

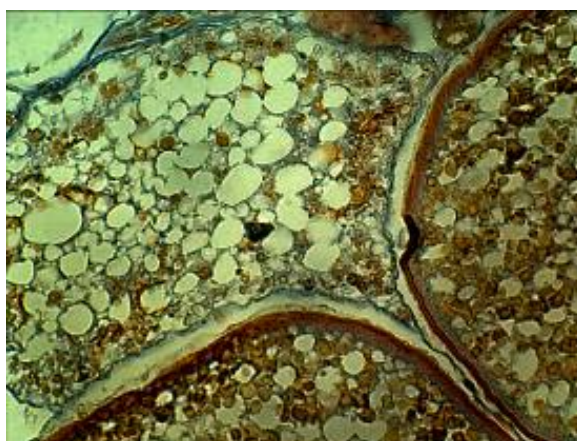


Рис. 7. Яичник сингиля IVa СЗГ. Резорбция ооцита. Увеличение 22х40
Fig. 7. The female gonad of a golden mullet IVa Stage of a maturity of gonads.
The resorption of the oocyte. The increase in 22x40

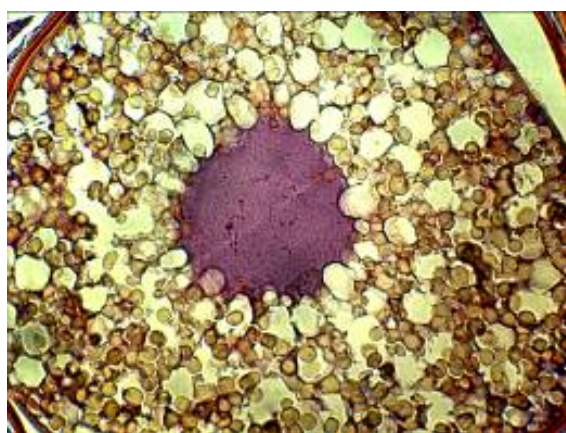


Рис. 8. Нормальное развитие ооцита в яичнике сингиля IVa СЗГ. Увеличение 22х40
Fig. 8. Normal evolution of oocyte in female gonad of a golden mullet Iva Stage
of a maturity of gonads. The increase in 22x40



В 2013 г., относительно предыдущего года, снизилась частота встречаемости самок сингиля с резорбцией икры, что указывало на

лучшую подготовленность рыб к нересту и подкреплялось ихтиологическими данными.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сроки нереста сингиля варьировали по годам, что подтверждалось результатами исследований созревания половых желёз, как по визуальным наблюдениям, так и по гистологическим данным. В 2013 г. массовое размножение началось раньше, чем в предыдущий год исследований.

В нересте 2012-2013 гг. участвовали самки сингиля в возрасте 4-10 лет с высокими размерно-весовыми характеристиками и упитанностью. Средняя индивидуальная абсолютная плодовитость рыб приближалась к значению 1500 тыс. ооцитов.

Результаты гистологических исследований указывали на нарушение хода созревания отдельных самок, проявляющееся в резорбции части ооцитов. В 2012 г. наблюдались более выраженные изменения оогенеза.

Обзорный сравнительный анализ свидетельствовал о значительной воспроизводительной способности популяции сингиля, которая по всем показателям была выше в 2013 г.

Наличие в северной части Каспийского моря самок близких к икрометанию указывало на то, что исследуемая акватория может являться частью нерестового ареала сингиля.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Терещенко З.П. Материалы по биологии и промыслу каспийской кефали // Труды КаспНИРО. 1950. N 11. С. 49-86.
2. Перцева-Остроумова Т.А. О размножении и развитии кефалей, вселённых в Каспийское море // Труды ВНИРО. 1951. N 18. С. 127-134.
3. Куделина Е.Н. Питание кефали в Южном Каспии // Труды Каспийского бассейнового филиала ВНИРО. 1950. N 11. С. 87.
4. Марти В.Ю. О видовом составе кефали в Каспийском море // Рыбное хозяйство. 1940. N 1. С. 31.
5. Дубровина И.А. Кефаль в Северном Каспии и у Казахского побережья Среднего Каспия // Труды ВНИРО. 1951. N 18. С. 135-146.
6. Пробатов С.Н., Терещенко З.П. Кефаль Каспийского моря и её промысел. М.: Пищепромиздат, 1951. 36 с.
7. Аванесов Э.М. Современные условия размножения кефалей (род *Mugil*) в Каспийском море // Вопросы ихтиологии. 1972. Т. 12. N 3. С. 464-470.
8. Адуева Д.Р. Нерест в условиях северо-западной части Среднего Каспия черноморских акклиматизантов семейства *Mugilidae*. Два вида из рода *Liza* (*L. auratus* и *L. saliens*) // Юг России: экология, развитие. 2012. Т. 7, N 1. С. 64-69. DOI:10.18470/1992-1098-2012-1-64-69
9. Костюрин Н.Н., Абдулаева Д.Р., Барабанов В.В. Состояние запасов кефалей в российском регионе Каспийского моря // Материалы докладов I Всероссийской конференции с международным участием «Современное состояние биоресурсов внутренних водоемов», Борок, 16-17 сентября, 2011 г. Т. 1. С. 407-411.
10. Гаврилова Д.А., Абдулаева Д.Р. Биология и распределение молоди кефали (сингиля) *Liza aurata* по результатам ихтиопланктонной съёмки в северной части Каспийского моря // Материалы III международной научно-практической конференции молодых ученых «Комплексные исследования биологических ресурсов южных морей и рек», Астрахань, 25-27 сентября, 2012 г. С. 31-33.
11. Инструкции по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания. Астрахань: КаспНИРХ, 2011. 193 с.
12. Алексеев Ф.Е., Алексеева Е.И. Определение стадий зрелости гонад и изучение половых циклов, плодовитости, продукции икры и темпа полового созревания у морских промысловых рыб: методическое пособие. Калининград: АтлантНИРО, 1996. 76 с.
13. Микодина Е.В., Седова М.А., Чмилевский Д.А., Микулин А.Е., Полуэктова О.Г. Гистология для ихтиологов: опыт и советы. Москва: ВНИРО, 2009. 112 с.
14. Житенев А.Н., Калинин Д.С., Абаев Ю.И. Состояние гонад лобана и остроноса, выходящих из лиманов на нерест и реакция их на гипофизарную инъекцию // Вопросы ихтиологии. 1974. Т. 14. N 2(85). С. 264-273.
15. Хорошко А.И. Формирование численности и структуры популяции кефалей – лиз (род *Liza*, *Mugilidae*) в процессе акклиматизации в Каспийском море. Вопросы ихтиологии. 1982. Т. 22. N 6. С. 958-965.
16. Кузнецов С.А., Цема Н.И., Самарская Е.А. Азово-черноморские кефали в Керченско-Таманском районе // Материалы международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Г.В. Никольского «Современное состояние водных биоресурсов и экосистем морских и пресных вод:



проблемы и пути решения», Ростов-на-Дону, 20-23 сентября, 2010 г. С. 192-195.

REFERENCES

1. Tereshhenko Z.P. The materials on the biology and fishery of the Caspian mullet. Trudy KaspNIRO [Proceedings KaspNIRO]. 1950, no. 11, pp. 49-86. (In Russian)
2. Perceva-Ostroumova T.A. On the reproduction and evolution of the mullets, entering into the Caspian Sea. Trudy VNIRO [Trudy VNIRO]. 1951, no. 18, pp. 127-134. (In Russian)
3. Kudelina E.N. The nutrition of mullets in the Southern Caspian Sea. Trudy Kaspijskogo bassejnovogo filiala VNIRO [Proceedings of the Caspian Basin Branch VNIRO]. 1950, no. 11, 87 p. (In Russian)
4. Marti V.Yu. On the species composition of grey mullet in the Caspian Sea. Rybnoe khozyaistvo [Fisheries]. 1940, no. 1, 31 p. (In Russian)
5. Dubrovina I.A. The mullet in the Caspian Sea and near the Kazakh coast of the Middle Caspian Sea. Trudy VNIRO [Trudy VNIRO]. 1951, no. 18, pp. 135-146. (In Russian)
6. Probatov S.N., Tereshhenko Z.P. Kefal' Kaspijskogo morya i ee promysel [The mullet of the Caspian Sea and its fishery]. Moscow, Pishhepromizdat Publ., 1951, 36 p.
7. Avanesov E.M. Current conditions of the reproduction of grey mullets (Mugil) in the Caspian Sea. Voprosy ikhtiologii [Journal of Ichthyology]. 1972, vol. 12, no. 3, pp. 464-470. (In Russian)
8. Adueva D.R. The spawning of the Black Sea mugils (Mugilidae) in conditions of the Northern-Western part of the Middle Caspian. Two species of the genus Liza (L. auratus и L. saliens). South of Russia: ecology, development. 2012, vol. 7, no. 1, pp. 64-69. (In Russian) DOI:10.18470/1992-1098-2012-1-64-69
9. Kostyurin N.N., Abdulaeva D.R., Barabanov V.V. Sostoyanie zapasov kefalei v rossiiskom regione Kaspijskogo morya [The state of the mullet stocks in Russian region of the Caspian Sea]. Materialy dokladov I Vserossiiskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Sovremennoe sostoyanie bioresursov vnutrennikh vodoemov», Borok, 16-17 sentyabrya, 2011 [The materials of the reports of the I-st All-Russian conference with international participation "The current state of the bio-resources of inland waters", Borok, 16-17 September, 2011]. Borok, 2011, Vol. 1, pp. 407-411. (In Russian)
10. Gavrilova D.A., Abdulaeva D.R. Biologiya i raspredelenie molodi kefali (singilya) Liza aurata po rezul'tatam ikhtoplanktonnoi s"emki v severnoi chasti Kaspijskogo morya [Biology and distribution of mullet juveniles (golden mullet) according to the results of the ichthyoplankton survey at the Northern part of the Caspian Sea]. Materialy III mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii molodykh uchenykh «Kompleksnye issledovaniya biologicheskikh resursov yuzhnykh morei i rek», Astrahan', 25-27 sentyabrya, 2012 [The materials of the III international scientific-practical conference of young scientists "Complex studies of biological resources of the Southern Seas and Rivers", Astrakhan, 25-26 September, 2012]. Astrakhan, 2012, pp. 31-33. (In Russian)
11. Instruksii po sboru i pervichnoi obrabotke materialov vodnykh bioresursov Kaspijskogo 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, CaspNIRKh Publ., 2011, 193 p.
12. Alekseev F.E., Alekseeva E.I. Opredelenie stadii zrelosti gonad i izuchenie polovykh tsiklov, plodovitosti, produktivnosti ikry i tempa polovogo sozrevaniya u morskikh promyslovnykh ryb: metodicheskoe posobie [Identification of the stages of a maturity of gonads and the study of sexual cycles, fertility, caviar production and temp of pubescence of marine fishes: methodical manual]. Kaliningrad, AtlantNIRO Publ., 1996, 76 p.
13. Mikodina E.V., Sedova M.A., Chmylevskij D.A., Mikulin A.E., Polujektova O.G. Gistologiya dlya ikhtologov: opyt i sovery [Histology for ichthyologists: experience and advices]. Moscow, VNIRO Publ., 2009, 112 p.
14. Zhitenev A.N., Kalinich D.S., Abaev Yu.I. The state of gonads of common mullet and leaping grey mullet, outgoing from estuaries to the spawning ground and their reaction on the hypophysial injection. Voprosy ihtologii [Journal of Ichthyology]. 1974, vol. 14, no. 2(85), pp. 264-273. (In Russian).
15. Horoshko A.I. The formation of number and structure of mullet populations - Liza, Mugilidae in the process of the acclimatization in the Caspian Sea. Voprosy ihtologii [Journal of Ichthyology]. 1982, vol. 22, no. 6, pp.958-965. (In Russian).
16. Kuznecov S.A., Cema N.I., Samarskaya E.A. Azovochernomorskie kefali v Kerchensko-Tamanskom raione [Azov-Black Sea mullets at the Kerchensk-Taman area]. Materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, posvyashchennoi 100-letiyu so dnya rozhdeniya G.V. Nikol'skogo «Sovremennoe sostoyanie vodnykh bioresursov i ekosistem morskikh i presnykh vod: problemy i puti resheniya», Rostov-na-Donu, 20-23 sentyabrya, 2010 [The materials of the international scientific conference, devoted to the century from the anniversary of G.V. Nikolskij "Current state of water bio-resources and ecosystems of marine and fresh waters: problems and tracks of a solutions to the problems", Rostov-on-Don, 20-23 September, 2010]. Rostov-on-Don, 2010, pp. 192-195. (In Russian)



СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Дарья А. Гаврилова* - научный сотрудник лаборатории морских рыб ФГБНУ «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства». Контактный телефон: 89608660156. Почтовый адрес: 414056 г. Астрахань, ул. Савушкина, 1, E-mail: gavrilovadarya2014@mail.ru

Ахма С. Абдусаматов - доктор биологических наук, профессор, директор Дагестанского Филиала ФГБНУ «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства». Почтовый адрес: Россия, 367022 г. Махачкала, ул. Абубакарова, дом 104. E-mail: egana.2014@yandex.ru

Анисия В. Дубовская - старший научный сотрудник лаборатории и генетики рыб ФГБНУ «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», г. Астрахань, Россия. E-mail: anisdu@mail.ru

Пирмурад С. Таилов - ведущий научный сотрудник Дагестанского Филиала ФГБНУ «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», г. Махачкала, Россия. E-mail: pirmurad.taibov@yandex.ru

Критерии авторства

Дарья А. Гаврилова осуществляла сбор, обработку и анализ биологического материала по кефали; Ахма С. Абдусаматов систематизировал полученные ихтиологические данные; Анисия В. Дубовская проводила гистологические исследования гонад кефали; Пирмурад С. Таилов производил сбор и обработку данных в Терско-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне. 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 12.07.2016

Принята в печать 25.08.2016

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Darya A. Gavrilova* - researcher of the laboratory of marine fish of Caspian research Institute of the Fishery, tel. 89608660156. Address: 414056, Astrakhan, 1 Savushkina Street.

E-mail: gavrilovadarya2014@mail.ru

Akhma S. Abdusamadov - doctor of Biological Sciences, Professor, Director of the Dagestan Branch of Caspian research Institute of the Fishery. Address: Russia, 367022, Makhachkala, 104 Abubakarova Street. E-mail: egana.2014@yandex.ru

Anisiya V. Dubovskaya - senior researcher of the laboratory of physiology and genetics fish of Caspian research Institute of the Fishery, Astrakhan, Russia. E-mail: anisdu@mail.ru

Pirmurad S. Taibov - leading Researcher of the Dagestan Branch of Caspian research Institute of the Fishery, Makhachkala, Russia. E-mail: pirmurad.taibov@yandex.ru

Contribution

Darya A. Gavrilova has realized the collection and processing of the biological materials about grey mullet fish; Akhma S. Abdusamadov has systematized ichthyological data; Anisiya V. Dubovskaya has carried out the histological investigations of grey mullet fish gonads; Pirmurad S. Taibov has realized the data collection and processing in Tver'-Caspian fishery sub-district. Authors in equal shares are related to the manuscript writing and liable for plagiarism equally.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 12.07.2016

Accepted for publication 25.08.2016



ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

Экология микроорганизмов / Ecology of microorganisms

Оригинальная статья / Original article

УДК 582.28

DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-54-61

МИКРОМИЦЕТЫ–МИГРАНТЫ МИНГЯЧЕВИРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

¹Мамед А. Салманов*, ¹Адиля А. Манафова,

²Айнур Г. Ансарова, ¹Анар Т. Гусейнов

¹Институт микробиологии НАНА, Баку, Азербайджан, msalmanov@mail.ru,

²Азербайджанский медицинский университет, Баку, Азербайджан

Резюме. Цель. Прогнозирование сохранения стабильности экосистемы водотоков невозможно без исследования биологических особенностей и состава населяющих их организмов. Экологические условия Мингячевирского водохранилища в последние 35-40 лет определяются стационарным антропогенным давлением. Выяснено, что такие компоненты планктона, как водоросли, бактерии и грибы занимают ведущее положение в трансформации и миграции поллютантов. Роль указанных трех групп организмов весьма существенна в сохранении качества воды путем элиминации поллютантов. Среди организмов, населяющих Мингячевирское водохранилище, микромицеты-мигранты до сих пор не исследованы. Поэтому изучение видового состава и сезонной динамики, а также особенностей роста и развития их в присутствии некоторых поллютантов следует считать актуальным. **Методы.** Для определения роли микромицетов-мигрантов в минерализации органических субстратов, как активного участника процесса самоочищения, использованы пробы воды с донных отложений, также погруженные в воду гниющие и скелетонизированные стебли тростника, камыша, водорослей, макрофитов, экзвивы насекомых и остатков рыб. **Результаты.** Впервые получены сведения о количественном и качественном составе мицелиальных микроскопических грибов в пресноводных водоемах на примере Мингячевирского водохранилища, а также изучена возможность окисления микромицетами-мигрантами органических веществ автохтонного и аллохтонного происхождения. **Выводы.** Установлено, что для сезонного развития микромицетов-мигрантов Мингячевирского водохранилища характерно увеличение количества видов летом и постепенное уменьшение видового разнообразия осенью.

Ключевые слова: мицелиальные микромицеты, микромицеты-мигранты, автохтонное, аллохтонное органическое вещество, поллютанты, деструкция, факультативный, облигатный.

Формат цитирования: Салманов М.А., Манафова А.А., Ансарова А.Г., Гусейнов А.Т. Микромицеты-мигранты Мингячевирского водохранилища // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N1. С.54-61. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-54-61

MIKROMITSETY- MIGRANTS IN MINGECHEVIR RESERVOIR

¹Mamed A. Salmanov*, ¹Adila A. Manafova,

²Aynur G. Ansarova, ¹Anar T. Guseynov

¹Institute of Microbiology of ANAS, Baku, Azerbaijan, msalmanov@mail.ru,

²Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

Abstract. Aim. It is hardly possible to predict the continued stability of the watercourse ecosystems without the study of biological characteristics and composition of organisms inhabiting them. In the last 35-40 years, environmental conditions of the Mingachevir reservoir are determined by the stationary anthropogenic pressure. It was found that such components of plankton as algae, bacteria and fungi play a leading role in the transformation and migration of pollutants. The role of the three groups of organisms is very important in maintaining the water quality by elimination of pollutants. Among the organisms inhabiting the Mingachevir Reservoir, micromycetes have not yet been studied.



Therefore, the study of the species composition and seasonal dynamics, peculiarities of their growth and development in the environment with the presence of some of the pollutants should be considered to date. **Methods.** In order to determine the role of micromycetes-migrants in the mineralization of organic substrates, as an active participant of self-purification process, we used water samples from the bottom sediments as well as decaying and skeletonized stalks of cane, reeds, algae, macrophytes, exuvia of insects and fish remains submerged in water. **Findings.** For the first time, we obtained the data on the quality and quantity of microscopic mycelial fungi in freshwater bodies on the example of the Mingachevir water reservoir; we also studied the possibilities for oxygenating the autochthonous organic matter of allochthonous origin with micromycetes-migrants. **Conclusions.** It was found that the seasonal development of micromycetes-migrants within the Mingachevir reservoir is characterized by an increase in the number of species in the summer and a gradual reduction in species diversity in the fall.

Keywords: mycelial fungi, micromycetes-migrants, autochthonous, allochthonous organic matter, pollutants, destruction, facultative, obligate.

For citation: Salmanov M.A., Manafova A.A., Ansarova A.G., Guseynov A.T. Mikromitsety- migrants in Mingachevir reservoir. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 1, pp. 54-61. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-54-61

ВВЕДЕНИЕ

Следует отметить, что входящие в сообщество микробиоты воды и донных отложений, грибы, особенно микромицеты-мигранты, изучены недостаточно [1]. К числу таких экологических групп относятся наземные микромицеты, обнаруженные в морской и пресной воде. В тоже время знание систематики и экологии этих микромицетов позволяет определить их роль в процессах самоочищения водоемов, формировании в них общей биологической продуктивности. Более того, эти грибы входят в состав водных биоценозов в качестве компонентов их гетеротрофного блока. Активное участие микромицетов в биологических процессах, протекающих в водных экосистемах, обусловлено наличием у них мощной ферментативной системы. В пресных водоемах встречаются облигатно водные грибы, у которых все стадии развития связаны с водой. В тоже время часто обнаруживаются виды, характерные для почвенных и наземных биоценозов. По мнению ряда исследователей, эти виды составляют обширную промежуточную группу факультативно водных микромицетов-сапрофитов, попадающих в водоемы с речным и береговым стоком и вносящих определенный вклад в формирование структурно-функциональной организации и деструкционных процессов водных биоценозов [2; 3].

Согласно классификации Парка, наземные микромицеты, попадающие в водоемы, следует относить к категории резидентов подгруппы мигрантов [1]. Микромицеты-мигранты широко распространены и обнаруживаются в донных отложениях, в свежих

опавших листьях, в пене и пленке воды. Поэтому вопросы об экологической принадлежности этих микромицетов до сих пор остаются спорными, т.к. они широко распространены как в почвах, так и часто обнаруживаются в водной среде. Неслучайно, что эти грибы называют «почвенными» и «случайными» занесенными формами. Даже некоторые авторы вводят термин «земноводный».

О распространении микромицетов пресных водоемах имеются ряд исследовательских работ [4-6]. Характерно, что большинство авторов этих работ считают, что микромицеты типично почвенные (наземные) обитатели и попадают в воду из воздуха и поэтому являются «случайными» в водной среде.

Как показано многими исследователями [7-10], в пределах водных биоценозов, формирующихся в водоемах, намечается тенденция к образованию грибных комплексов, свойственных планктонному, бентосному и нейстонному сообществам. Наличие грибов или грибных комплексов в водоемах подразумевает их активное участие в процессах деструкции органических субстратов. В настоящее время существует мнение, что все без исключения синтетические органические вещества могут подвергаться деструкции с помощью микромицетов [7; 11; 12]. В их клетках синтезируются весьма активные, необходимые ферменты – амилалитические, протеолитические, которые выделяются в водную среду [13]. Поэтому нет сомнения в том, что микромицеты-мигранты играют важную роль в минерализации многих загрязнителей в воде и в



донных отложениях Мингячевирского водохранилища и активно содействуют процессам

самоочищения в нем.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Пробы воды и донных отложений собраны с 14 станций, охватывающих всю акваторию Мингячевирского водохранилища (рис. 1), ботометром Ю.И. Сорокина [14] и дночерпателем Петерсона соответственно.

Выделение микромицетов из воды и донных отложений осуществлялось общепринятым в водной микробиологии чашечным методом, при котором на сусло-агар со стрептомицином высевали 0,5 мл воды, разведенной 1:100 и тщательно растирали шпателем по поверхности среды. После 6-7 дней инкубации при температуре 20-25°C колонии грибов, отличающихся друг от друга визуально, отсеивали в пробирки на скошенный сусло-агар. Очистку культур грибов от бактериального загрязнения проводили методом многократных пересевов или с помощью колец Ван Тигема. Для выделения микромицетов с остатков растительностей, небольшие кусочки субстратов отмывали в трех сменах стерильной стерилизованной водой и помещали их на поверхность среды со стрептомицином [15; 16].

Идентификацию микромицетов проводили с помощью микроскопа МБИ-6, используя определители А. Дунаева [9] и А.А. Миль-

ко [16].

Учет численности микромицетов грунтах проводили путем высева суспензии на сусло-агар, подкисленной молочной кислотой до pH-4,5.

Одной из задач нашего исследования, помимо установления таксономического состава выделенных микромицетов, также было определить их биохимическую активность в минерализации растительных остатков, их отношении к нефтепродуктам, фенолам.

С этой целью целлюлозолитическую активность определяли на среде Гетчинсона [1]. Источником углерода служили беззольные фильтры. Рост грибов на целлюлозном субстрате оценивался по пятибалльной системе: + и ++ – слабый рост мицелия гриба, спорообразование, отсутствие разрушенных участков целлюлозы; +++ и ++++ – наличие обильного и хорошо развитого мицелия на целлюлозе. Отношение выделенных микромицетов к нефти, нефтепродуктам определяли на минеральной среде Ворошиловой-Диановой с единственным источником углерода нефтепродуктов-соляровое масло, керосин Т-1, сырая нефть.

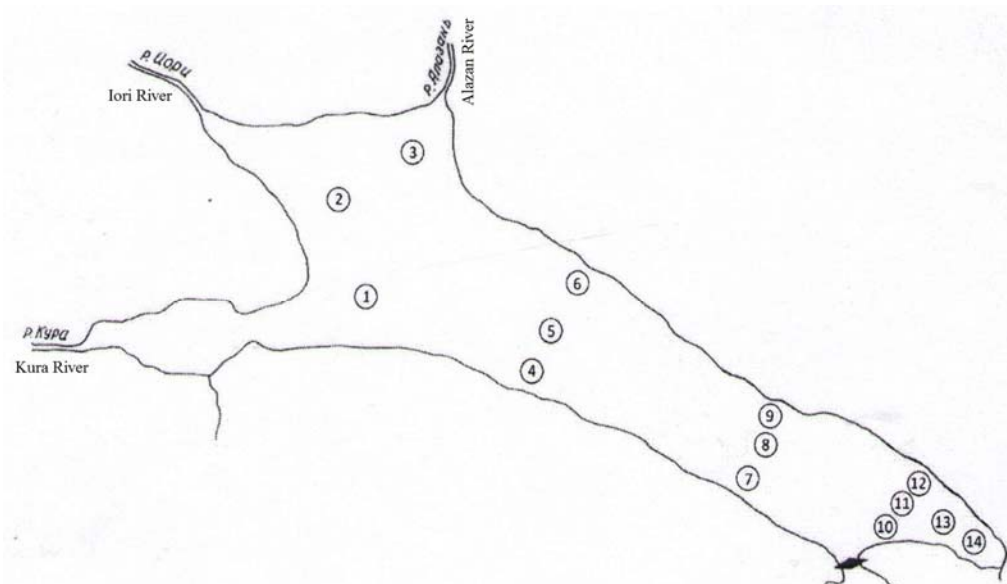


Рис. 1. Карта-схема Мингячевирского водохранилища.

Цифры обозначают номера станций.

Fig. 1. Schematic map of Mingachevir water reservoir.

The figures indicate the number of a station.



ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Обладая мощной, своего рода универсальной ферментативной системой, грибы считаются активными биодеструкторами многокомпонентного аллохтонного органического вещества антропогенного происхождения [17; 18]. Исходя из их способности минерализовать самые сложные и устойчивые соединения органических субстратов, грибы, в том числе и микромицеты, широко используются в системе очистки сточных вод [4; 8; 19] факультативно водные микромицеты Мингячевирского водохранилища обнаруживались нами почти во всех образцах воды, донных отложениях, тканях свежескопанных и гниющих листьев, а также на экзuviaх насекомых, из разлагающихся мягких тканей рыб. Всего в этом водоеме выделено 56 видов, относящихся к 19 родам, 5 семействам, 4 порядкам и 3 классам (табл. 1).

Распределение микромицетов - мигрантов по сезонам года и по участкам водохранилища выражено нерезко. В тоже время в акваториях трех основных рек, впадающих в Мингячевирское водохранилище, где прозрачность воды самая низкая, микромицеты распространены более широко и выделяются значительно в большем количестве, как из воды, так и из мягкого ила. В зимний сезон с декабря по март выделены представители родов *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Cephalosporium*. Наиболее часто встречающимися зимой видами являются *Penicillium nigricans*, *P. chrysogenum*, *P. notatum*. Всего зимой отмечено 20 видов. В начале весны температура воды повышается незначительно, но число видов постепенно увеличивается и к концу сезона видовой состав грибов достигает до 50.

Таблица 1

Систематический состав микромицетов Мингячевирского водохранилища

Table 1

Taxonomic composition of micromycetes of Mingachevir water reservoir

Класс Class	Порядок Order	Семейство Family	Род Genus	Количество видов Number of species
Zygomycetes	Mucorales	Mucoraceae	<i>Mucor</i>	1
			<i>Rhizopus</i>	1
Ascomycetes	Sphaeriales	Chaetomiaceae	<i>Chaetomiaceae</i>	2
Deuteromycetes	Hyphomycetales	Mucodinaceae	<i>Penicillium</i>	23
			<i>Aspergillus</i>	9
			<i>Cephalosporium</i>	4
			<i>Phaecilomyces</i>	1
			<i>Geotrichum</i>	1
			<i>Spicaria</i>	1
			<i>Trichoderma</i>	1
		Dematiaceae	<i>Cladosporium</i>	2
			<i>Alternaria</i>	2
			<i>Macrosporium</i>	1
			<i>Hormodendron</i>	1
			<i>Catenularia</i>	1
			<i>Papularia</i>	1
			<i>Torula</i>	1
			<i>Scopulariopsis</i>	1
	Tuberculariales	Tuberculariaceae	<i>Fusarium</i>	2

Летний сезон здесь довольно продолжителен (с конца мая до конца сентября) и в этот период помимо видов, часто встречающихся весной, выделялись *Macrosporium brassicae*, *Catenularia fuliginea*, *Torula convolata*, *Papularia sphaerosperma*.

В осенний период видовой состав микромицетов-мигрантов все еще характеризуется

значительным разнообразием, которые к ноябрю постепенно уменьшается.

Таким образом, для сезонного развития микромицетов-мигрантов Мингячевирского водохранилища характерно увеличение количества видов весной, осенью и летом. Поэтому можно предполагать, что в незамерзающем Мингячевирском водохранилище температур-



ный режим остается умеренным для генерации и биологической активности микромицетов-мигрантов.

Как известно, нефть и нефтепродукты являются одним из широко распространенных поллютантов в гидросфере и в их утилизации в водоемах участвует широкий круг микроорганизмов, среди которых и грибы, отличаются биологической активностью [6; 8; 10; 20; 21].

Следует отметить, что нефть, как природное соединение, может включиться в метаболические пути водных экосистем, отражая тем самым одну из сторон взаимодействия водной биоты с нефтяными углеводородами, а именно участие водных организмов в процессе биогенного переноса и самоочищения водоема. Более того, представляет интерес и процесс утилизации микромицетами отдельных углеводородов и их групп, поскольку могут присутствовать в водоеме как промежуточные продукты разруше-

ния сырой нефти, либо попадавшие непосредственно с отходами производства. Также в литературе имеются достаточные сведения о способности грибов к деструкции нефти и ее продуктов [8; 15; 22]. Исходя из вышеизложенного, нами проведены наблюдения за ростом наиболее часто встречающихся в Мингячевирском водохранилище микромицетов-мигрантов на нефти и ряде нефтепродуктов, поступающих непосредственно в водоем. Испытаны представители 10 родов грибов, выделенных нами в различных субстратах, в местах выхода канализационных стоков. В эксперименте использована сырая нефть, соляровое масло, керосин Т-1, смазка циатим-201 в концентрации 500 мг/л (0,05%). О способности испытанных видов грибов окислять нефть и нефтепродукты судили по образованию пушистой пленки мицелия, а также по выходу сухой биомассы (табл. 2).

Таблица 2

Выход сухой биомассы микромицетов при выращивании на нефти и нефтепродуктах, г/л

Table 2

The yield of dry biomass of micromycetes obtained from the oil and petroleum products, g / l

Грибы Fungus	Нефть Petroleum	Соляровое масло Diesel oil	Керосин Т-1 Kerosene T-1	Смазка циатим-201 Grease tsiotim-201
<i>Penicillium cyslopium</i>	3,1	3,8	4,3	2,3
<i>P. chrysogenum</i>	5,9	13,2	7,3	5,6
<i>P. compactum</i>	13,4	9,8	12,4	10,3
<i>P. paxili</i>	8,7	7,9	6,2	7,3
<i>P. nigricans</i>	14,3	8,5	17,3	11,4
<i>Aspergillus flavus</i>	4,7	7,6	4,8	5,2
<i>A. versicolor</i>	4,4	3,8	6,1	5,8
<i>A. elegantii</i>	4,1	3,3	3,4	4,7
<i>A. niger</i>	3,5	1,8	1,9	—
<i>Cladosporium resinae</i>	5,8	6,4	7,0	10,2
<i>Trichoderma viride</i>	4,5	5,1	3,1	2,6
<i>Mucor chrysosporum</i>	1,3	1,0	0,4	1,3
<i>Papularia sphaerosperma</i>	3,2	2,8	3,8	1,5

Как видно из табл. 2, род *Penicillium*, *Aspergillus* оказались наиболее активными в окислении нефти и нефтепродуктов. В тоже время из рода *Penicillium* неактивным оказался *P. nigricans*, а из *Aspergillus* – *A. flavus*. Таким образом, можно убедиться, что минерализации углеводородов нефти в Мингячевирском водохранилище микромицеты принимают активное участие. Следует отметить, что, помимо тугайных лесов, по-настоящему, широколиственный, единственный в Азербайджане

террасный лес, расположенный в Самухском районе, оказался под водой Мингячевирского водохранилища. Несмотря на то, что после полного заполнения водохранилища прошло 60 лет, до сих пор в устьевой акватории р. Куры видны много не сгнивших деревьев. Более того, после создания в верхнем бьефе Шамкирского и Еникедского водохранилищ в речных участках Мингячевирского водохранилища прозрачность воды стало в два раза больше, т.к. основная часть твердого стока



оседала в верхних водохранилищах. По этой причине, согласно Ш.Б. Халилову, в Мингячевирском водохранилище масса твердых осадков сократилась более чем в 3 раза [23]. Таким образом, в речных мелководных участках водохранилища ослабление процесса седиментации способствовало массовому развитию высшей водной растительности (рдеста, рогоза, тростника), средняя биомасса которых превышает 10 кг/м^2 [1]. Поэтому нет сомнения в том, что в Мингячевирском водохранилище ежегодно образуется огромная масса растительных остатков, в разложении которых принимают участие бактерии, актиномицеты, грибы. Это побудило нас поставить задачу определения потенциальной возможности использования выделенных нами из водохрани-

лища микромицетов в качестве деструкторов целлюлозосодержащих субстратов.

Нами на целлюлозолитическую активность испытывались на среде Гетчинсона 10 видов микромицетов. В процесс разложения субстрата, начиная с 10-12-го дня, и заканчивая 20-м днем, отмечалось наличие обильного и хорошо развитого мицелия. На 30-й день наблюдалось разрушение значительных участков фильтровальных полосок у всех испытанных микромицетов, за исключением *Aspergillus flavipes* (выход сухой биомассы 0,499 мг/л). Наибольший выход сухой биомассы 40,6 мг/л показал *Trichoderma viride* – фильтровальная бумага была разрушена полностью (табл. 3).

Таблица 3

Рост микромицетов на целлюлозе

Table 3

Growth of micromycetes on the cellulose

Виды Species	Степень микромицетов Degree of micromycetes			
	На 10 день 10 days	На 20 день 20 days	На 30 день 30 days	Выход сухой биомассы, мг/л The yield of dry biomass, mg / l
<i>Alternaria</i> sp.	+	++	++++	28,7
<i>Cladosporium resinae</i> f. al.	++	++	++++	29,5
<i>Cladosporium resinae</i> f. av.	++	+++	++++	27,0
<i>Penicillium chrysogenum</i>	++	+++	++++	27,5
<i>P. ochrochloron</i>	++	+++	++++	29,8
<i>P. notatum</i>	++	+++	++++	32,0
<i>Cephalosporium terricola</i>	+	++	++++	33,5
<i>Aspergillus flavipes</i>	++	++	++	0,495
<i>Aspergillus niger</i>	++	+++	++++	44,65
<i>Trichoderma viride</i>	++	+++	++++	46,6

Как видно из табл. 3, почти все испытанные виды микромицетов активно принимают участие в минерализации растительных остатков в Мингячевирском водохранилище. Проведенные эксперименты показали, что среди микромицетов-мигрантов, выделенных из воды, донных отложений Мингячевирского

водохранилища по широте распространения, частоте встречаемости, количеству, видовому разнообразию преобладающее число активных углеводород-целлюлоза-окисляющих грибов относится к родам *Penicillium*, *Aspergillus*.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Манафова А.А. Рост микромицетов-мигрантов, выявленных из воды Мингячевирского водохранилища на нефти и нефтепродуктах // Экологическая конференция. Рига, 1991. С. 135-136.
2. Park D. On the ecology of heterotrophic microorganisms in fresh-water // Transactions of the British Mycological Society. 1972, vol. 58, iss. 2, pp. 291-299.
3. Roldán A., Honrubia M. Relaciones entre hifomicetos acuáticos y vegetación de ribera en el río Vinalopó (Alicante, España) // Cryptogamie Mycologie. 1989. Vol. 10, no. 2. pp. 117-124.
4. Билай В.И. Биологические активные вещества микроскопических грибов и их применение. Киев: «Наукова думка», 1965, 267 с.
5. Веронин А.В. Грибы, развивающиеся на лещах и судаках некоторых пресных водоемов // Микология и фитопатология. Москва, 1986, т. 20, N 6. С. 353-358.
6. Дудка И.А. Роль водных гифомицетов в процес-



- сах деструкции терригенного детрита водотоков // Тезисы докладов IV Всесоюзной конференции. Свердловск, УРО АН СССР, 1988. С. 14-15.
7. Дудка И.А., Вассер С.П., Элланская И.А. и др. Методы экспериментальной микологии // Справочник. Киев: «Наукова думка», 1982, 550 с.
8. Билай В.И., Коваль Э.З. Рост грибов на углеводородах нефти. Киев: «Наукова думка», 1980, 337 с.
9. Дунаев А.С. Виды грибов, новые для флоры СССР. Киев: «Наукова думка», 1986. 549 с.
10. Nilson S. Freshwater Hyphomycetes. Taxonomy, morphology and ecology. Symbolae Botanicae Upsalensis, 1964, vol. 18, N 2, 1-130 pp.
11. Ворошилова А.А., Дианова Е.В. Окисление нефти бактериями в природных условиях // Микробиология. 1952, Т. 21, вып. 4. С. 408-415.
12. Миронов О.Г. Нефтеокисляющие организмы в море. Киев: «Наукова думка», 1971. 234 с.
13. Walker J.D., Cofone L.J., Conney J.J. Microbial petroleum degradation the role *Cladosporium resinae* // Proc. Joint conf. Prevent and control oil spills. Washington, 1973. pp. 821-825.
14. Сорокин Ю.И. Батометр для стерильно взятия проб воды на микробиологический анализ // Океанология. 1959, Т. 2, N 3. С. 50-58.
15. Артемчук Н.Я. Микрофлора морей СССР. Ленинград: «Наука», 1981. 189 с.
16. Милько А.А. Определитель мукоальных грибов. Киев: «Наукова думка», 1974. 303 с.
17. Ансарова А.Г., Салманов М.А., Исмаилов Н.М. Абиогенные факторы самоочищения водных систем Азербайджана // Сборник современные проблемы химии и биологии. Гянджа, 2016. С. 120-124.
18. Драчев С.М. Борьба с загрязнением рек, озер и водохранилищ промышленными и бытовыми стоками. Москва: Изд-во «Наука», 1964. 274 с.
19. Жарова Т.В. Биологическая оценка сточных вод гидролизных предприятий плесневыми грибами. В кн.: Самоочищение и биоиндикация загрязненных вод. Ленинград: «Наука», 1980. 200 с.
20. Алтон Л.В. Жизнеспособность конидий рода *Fusarium* в почве и воде // Микология и фитопатология. 1990, Т. 24, N 3. С. 193-200.
21. Розанова Е.П. Использование углеводородов микроорганизмами // Успехи микробиологии. 1967, N4. С. 61-67.
22. Danninger E., Messner K., Rohe M. Untersuchungen über den biologischen Abbau organischer Naturstoffe durch aquatische Hydromyketen, Abl. orig. 1980, vol. 169, N 3, pp. 282-286.
23. Халилов Ш.Б. Водохранилища Азербайджана и их экологические проблемы. Баку: «Элм», 2003. 310 с.

REFERENCES

1. Manafova A.A. Rost mikromitsetov-migrantov, vy-yavlenykh iz vody Mingyachevirovogo vodokhranilishcha na nefi i nefteproduktakh [The growth of micromycetes-migrants on oil and oil products identified in the Mingachavir water reservoir]. *Ekologicheskaya konferentsiya. Riga, 1991* [Conference on Environment, Riga, 1991]. Riga, 1991. pp. 135-136. (In Russian)
2. Park D. On the ecology of heterotrophic micro-organisms in fresh-water. Transactions of the British Mycological Society. 1972, vol. 58, iss. 2, pp. 291-299.
3. Roldán A., Honrubia M. Relaciones entre hifomicetos acuáticos y vegetación de ribera en el río Vinalopo (Alicante, España). *Cryptogamie Mycologie*. 1989. Vol. 10, no. 2. pp. 117-124.
4. Bilay V.I. *Biologicheskie aktivnye veshchestva mikroskopicheskikh gribov i ikh primeneniye* [Biologically active substances of microscopic fungi and their application]. 1995, Kiev, Naukova dumka Publ., 267 p. (In Russian)
5. Veronin A.V. Fungus grown on breams and pike-perches of some freshwater reservoirs. *Mikologiya i Fitopatologiya* [Mycology and Phytopathology]. Moscow, 1986, vol. 20, no. 6, pp. 353-358. (In Russian)
6. Dudka I.A. Rol' vodnykh gifomitsetov v protsessakh destruktii terrigenogo detrita vodotokov [The role of water hyphomycetales in the processes of watercourse terrigenous detritus destruction]. *Tezisy dokladov IV Vsesoyuznoi konferentsii, Sverdlovsk, 1988* [Thesis and reports of IV Union Conference, Sverdlovsk, 1988]. Sverdlovsk, URO AN USSR Publ., 1988, pp. 14-15. (In Russian)
7. Dudka I.A., Vasser S.P., Ellanskaya I.A., etc. *Metody eksperimental'noi mikologii* [Methods of experimental mycology]. *Spravochnik* [Directory]. Kiev, Naukova dumka Publ., 1982, 550 p. (In Russian)
8. Bilay V.I., Koval E.Z. *Rost gribov na uglevodorodakh nefi* [The growth of fungus on petroleum hydrocarbons]. Kiev, Naukova dumka Publ., 1980, 337 p. (In Russian)
9. Dunayev A.S. *Vidy gribov, novye dlya flory SSSR* [Species of fungi, new to the flora of USSR]. Kiev, Naukova dumka Publ., 1986. 549 p. (In Russian)
10. Nilson S. Freshwater Hyphomycetes. Taxonomy, morphology and ecology // *Symbolae Botanicae Upsalensis*, 1964, vol. 18, no. 2, 1-130 pp.
11. Voroshilova A.A., Dianova E.V. Bacterial oxydation of petroleum in natural conditions. *Mikrobiologiya* [Microbiology]. Moscow, 1952, vol. 21, no. 4, pp. 408-415. (In Russian)
12. Mironov O.G. *Nefteokislyayushchie organizmy v more* [Petroleum oxidized organisms in the sea]. Kiev, 1971, Naukova dumka Publ., 234 p. (In Russian)
13. Walker J.D., Cofone L.J., Cooney J.J. Microbial Petroleum Degradation: The Role of *Cladosporium Res-*



- inae. Proc. Joint conf. Preven and control oil spills. Washington, 1973, vol. 1973, no. 1, pp. 821-825.
14. Sorokin Y.I. Bathometer for sterile water sampling for microbiological tests. Okeanologiya [Oceanography]. 1959, vol. 2, no. 3, pp. 50-58. (In Russian)
15. Artemchuk N.Y. *Mikroflora morei SSSR* [The microflora of the USSR seas]. Leningrad, Nauka Publ., 1981, 189 p. (In Russian)
16. Milko A.A. *Opredelitel' mukoral'nykh gribov* [Determinant of mycoral fungi]. Kiev, Naukova dumka Publ., 1974, 303 p.
17. Ansarova A.G., Salmanov M.A., Ismayilov N.M. Abiogennye faktory samoochishcheniya vodnykh sistem Azerbaidzhana [Biogenic factors of self-purification of water systems in Azerbaijan]. *Sbornik sovremennye problemy khimii i biologii* [Collection of modern problems in chemistry and biology]. Ganja, 2016, pp. 120-124. (In Russian)
18. Drachov S.M. *Bor'ba s zagryazneniem rek, ozer i vodokhranilishch promyshlennymi i bytovymi stokami* [Combating against water pollution of rivers, lakes and

- reservoirs by industrial sewage]. Moscow, Nauka Publ., 1964, 274 p. (In Russian)
19. Zharova T.V. Biological assessment of hydrolysis industry sewage systems by fungus. In: *Samoochishchenie i bioindikatsiya zagryaznennykh vod* [Self-purification and bio-indentification of polluted waters]. Leningrad, Nauka Publ., 1980, 200 p. (In Russian)
20. Alton L.V. Viability of conidia of *Fusarium* in soil and water. *Mikologiya i fitopatologiya* [Mycology and phytopatology]. 1990, vol. 24, no. 3, pp. 193-200. (In Russian)
21. Rozanova E.P. The use of hydrocarbons by microorganisms. *Uspekhi mikrobiologii* [Successes of microbiology]. 1967, no. 4, pp. 61-67. (In Russian)
22. Danniger E., Messner K., Rohe M. Untersuchungen Über den biologischen Abbau Organischer Naturstoff fedurchaguatice Hydromyzeten, Abl. orig. 1980, vol.169, no. 3, pp. 282-286.
23. Khalilov Sh.B. *Vodokhranilishcha Azerbaidzhana i ikh ekologicheskie problemy* [Reservoirs and their problems in Azerbaijan]. Baku, Elm Publ., 2003, 310 p. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Мамед А. Салманов* - Доктор биологических наук, профессор, директор Института микробиологии НАН Азербайджана, AZ-1073, Азербайджан, г. Баку, Бадамдарское шоссе 40, тел.: (+994 12) 502-46-21, e-mail: msalmanov@mail.ru

Адила А. Манафова - Сотрудник Института Микробиологии НАН Азербайджана, г. Баку, Азербайджан.

Айнур Г. Ансарова - Ст. преподаватель Азербайджанского медицинского университета. AZ-1007, Азербайджан, г. Баку, ул. Бакыханова 24, тел.: (+994 12) 595-59-29

Анар Т. Гусейнов - Сотрудник Института микробиологии НАН Азербайджана, г. Баку, Азербайджан.

Критерии авторства

Мамед А. Салманов собирал материал в течение 50 лет повторно мониторингового характера, написал рукопись и несет ответственность за плагиат. Адилы А. Манафова собрала материал и определила видовой состав микромицетов-мигрантов. Айнур Г. Ансарова проводила экспедиции в 2012-2013 гг. Анар Т. Гусейнов собрал материал в средней части р. Куры в 2015 г.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 22.07.2016

Принята в печать 26.08.2016

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Mamed A. Salmanov* - Doktor of Biology science, professor, director of the Institute Microbiology of NAS of Azerbaijan, 40 Badamdar highway, Baku, Az-1073, Azerbaijan, tel.: (+994 12) 502-46-21, e-mail: msalmanov@mail.ru

Adilya A. Manafova - Research worker of the Institute Microbiology of NAS of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan.

Aynur G. Ansarova - Art. teacher of Azerbaijan Medical University. AZ-1007, Azerbaijan, Baku, st. Bakixanov 24, tel.: (+994 12) 595-59-29

Anar T. Guseynov - Research worker of the Institute Microbiology of NAS of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan.

Authorship criteria

Mamed A. Salmanov, collected the materials by means of re-monitoring, wrote the manuscript and is responsible for avoiding the plagiarism. Adilya A. Manafova, collected the materials and identified species composition of micromycetes-migrants. Aynur G. Ansarova, held expeditions during 2012 and 2013. Anar Guseynov, collected the materials in the middle part of the Kura River in 2015.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 22.07.2016

Accepted for publication 26.08.2016



ГЕОЭКОЛОГИЯ

Геоэкология / Geoeology

Обзорная статья / Review article

УДК: 626.810

DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-62-72

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОЙ СФЕРЫ В РЕГИОНАХ ЮГА РОССИИ

*Татьяна А. Шебзухова, Арушан А. Вартумян, Ирина С. Штапова,
Наталья В. Медяник, Наталья П. Жуковская**

*Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ,
Пятигорск, Россия, natalya_zhukovsk@mail.ru*

Резюме. Цель. Дать текущую и ретроспективную оценку состояния и выявить ключевые проблемы использования ресурсов водохозяйственной сферы Юга России. **Методы.** На основе анализа динамических и территориальных рядов данных, представленных в государственных докладах и Центральной базе статистических данных Федеральной службы государственной статистики, предпринята проблемная диагностика текущего и динамического состояния использования водных ресурсов в субъектах РФ. **Результаты.** Ключевыми проблемами функционирования водохозяйственной сферы южных регионов являются: естественный дефицит водных ресурсов, масштабные переброски и искусственное зарегулирование речного стока, значительные потери воды в процессе транспортировки, масштабный сброс загрязненных сточных вод, низкое качество потребляемых вод. Тестируется существенная межрегиональная асимметрия в водохозяйственной сфере Юга РФ. **Выводы.** Ключевое водохозяйственное противоречие на Юге РФ заключается в высокой водоёмкости метарегионального хозяйства, обусловленной сельскохозяйственной специализацией, ограниченными возможностями в использовании оборотных систем, а также значительными потерями воды при транспортировке в условиях естественно обусловленной дефицитности и низкого качества потребляемых вод.

Ключевые слова: водохозяйственная сфера, водные ресурсы, южный метарегион, водопотребление, водоотведение, сброс загрязненных сточных вод, гидротехнические сооружения, подземные источники.

Формат цитирования: Шебзухова Т.А., Вартумян А.А., Штапова И.С., Медяник Н.В., Жуковская Н.П. Современное состояние и проблемы развития водохозяйственной сферы в регионах Юга России // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N1. С.62-72. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-62-72

CURRENT STATE AND PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF THE WATER MANAGEMENT IN THE SOUTH OF RUSSIA

*Tatyana A. Shebzukhova, Arushan A. Vartumyan, Irina S. Shtapova,
Natalya V. Medyanik, Natalya P. Zhukovskaya**

*Institute of service, tourism and design (branch) NCFU,
Pyatigorsk, Russia, natalya_zhukovsk@mail.ru*

Abstract. Aim. The aim is to give a current and retrospective assessment of the state of water resources in the South of Russia and identify key problems in their use. **Methods.** Based on the analysis of dynamic and territorial series of data presented in government reports and the Central Statistical Database of the Federal State Statistics Service, we conducted diagnostic studies of the current and dynamic state of water resources use in the sub-federal units of the Russian Federation. **Findings.** The key problems in the functioning of the water sector in the southern regions are: natural water scarcity, large-scale transfers and artificial regulation of the river flows, significant loss of water during transport, large-scale discharge of contaminated sewage and poor quality of water. A significant interregional asymmetry in the water sector of the South of Russia is being tested. **Conclusions.** The key water-related



contradiction in the South of the Russian Federation lies in the high water intensity of the meta-regional economy due to agricultural specialization, limited opportunities for the use of circulating systems, as well as significant losses of water during transportation in conditions of naturally caused scarcity and poor quality of potable waters.

Keywords: water management, water resources, southern meta-region, water consumption, water disposal, discharge of contaminated sewage, hydraulic engineering structures, underground sources.

For citation: Shebzukhova T.A., Vartumyan A.A., Shtapova I.S., Medyanik N.V., Zhukovskaya N.P. Current state and problems of development of the water management in the South of Russia. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 1, pp. 62-72. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-62-72

ВВЕДЕНИЕ

В условиях естественно обусловленной вододефицитности, исторически сложившейся отраслевой структуры, территориальной организации хозяйства и расселения южные регионы страны и поныне демонстрируют имманентную традиционно высокую зависимость от водных ресурсов. Подобные обстоятельства обуславливают ключевую роль водохозяйственной сферы в пространстве Юга РФ, делая проблемную диагностику ее текущего состояния и динамики важным направлением южно-российских исследований.

Продуктивность и результативность подобных исследований предполагают анализа пространственной структуры, качественных и количественных параметров естественного состояния и хозяйственного оборота водных ресурсов в пространстве Юга РФ. При этом особое место следует отводить динамическим рядам данных, на основе статистической информации за длительный период времени с 1990 по 2015 годы с целью выявления специфики наиболее острых проблем, а также эмпирической верификации тестируемых тенденций в водохозяйственной сфере.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Необходимая информация была собрана и структурирована, опираясь на национальные доклады о состоянии и использовании водных ресурсов, санитарно-эпидемиологического благополучия населения и человеческого развития в РФ, а также государственные доклады об охране окружающей

среды, состоянии природопользования в южных регионах страны. Эмпирической основой анализа динамических и территориальных рядов данных послужила актуальная статистика Центральной базы статистических данных Федеральной службы государственной статистики.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Текущие количественные параметры (табл. 1) свидетельствуют, что в отличие от позитивного тренда в целом по стране в течение 2014-2015 гг., водность южных речных бассейнов демонстрирует падение по отношению к средним многолетним значениям.

Для степных районов левобережья Дона, прежде всего, Ростовской области ситуация усугубляется еще и тем, что протекающие по территории небольшие водотоки в летний сезон почти пересыхают [1; 2].

В условиях полупустынного климата с естественно обусловленной засушливостью острый водный дефицит также испытывают прикаспийские районы (Республика Калмыкия) и Ставропольский край, расположенный на водоразделе трех речных бассейнов. В отличие от северных и прикаспийских степных районов Азово-Черноморская равнина и пред-

горья Кавказа имеют в 2,5 и более раз густую речную сеть в бассейнах Кубани и Терека, а также в 3 и более раз выше обеспеченность водными ресурсами. Самую высокую водообеспеченность демонстрируют Волжские регионы (Астраханская и Волгоградская области), где удельные показатели в расчете на площадь территории в 9,2 и 19,5 раза, а на население в 3,5 и 8,0 раза, соответственно, превышают среднероссийские аналоги [3; 4].

Подобная естественно обусловленная межрегиональная асимметрия в водообеспеченности детерминирует специфику водохозяйственной деятельности на Юге РФ. Так, с целью ее нивелирования в пространстве южной ПХС имеет место масштабная межбассейновая и внутрибассейновая переброска речного стока. Например, из р. Кубани подача воды по Большому Ставропольскому каналу



осуществляется в вододефицитный Ставропольский край, в частности в реки бассейнов Дона (р. Калаус) и Каспийского моря (р. Ку-ма), а по Невинномысскому и Прав-Егорлыкскому каналам — в реки бассейна Дона (Егорлык, Калаус и Западный Маныч). При этом реки Калаус и Егорлык используются как транзитно-сбросные тракты для поставки воды в Республику Калмыкию. Межрегиональное водораспределение также обеспечивается в пределах Волго-Донской системы через Сарпинский (Волгоградская область) и Верхнее-Сальский (Ростовская область) оросительно-обводнительные тракты. Аналогичным образом масштабный транзит осуществляется в пределах Западно-Каспийского бассейнового округа.

Также с целью нивелирования сезонного дефицита водных ресурсов на Юге РФ имеет место искусственное зарегулирование реч-

ного стока. Например, сток Волги зарегулирован на 40%, Дона — на 50%, а в целом на южных реках России суммарный полезный объем зарегулированного стока достигает 126 км³, или 78,3% от общего показателя в европейской части страны [3].

Между тем водохозяйственная проблематика на юге РФ сопряжена не только с дефицитностью ресурсов, но также их кратковременным изобилием, сопровождающимся опасными гидрометеорологическими явлениями. Кроме того, в условиях неустойчивого водного режима южных рек, детерминированного высоко варьируемыми климатическими, сложными гидрогеологическими, гидро- и орографическими особенностями горно-равнинной местности, высока вероятность наводнений и существенна величина экономического ущерба.

Таблица 1

Ресурсы речного стока по отдельным бассейнам
и федеральным округам Юга РФ [3; 5]

Table 1

Resources of river flow by separate basins and federal districts
of the South of Russia [3; 5]

Речной бассейн The river basin	Площадь бассейна, тыс. км ² Basin area, thousand km ²	Среднее много-летнее значение водных ресурсов, км ³ /год* Average long-term value of water resources, km ³ / year*	Годовой сток, км ³ Annual runoff, km ³			Отклонение от среднего многолетнего значения, % Deviation from the average multi-year value, %	
			2013	2014	2015	2014	2015
Волга Volga	1360	238,0	270,6	223,9	198,1	-5,9	-16,8
Дон Don	422	25,5	16,5	15,6	12,1	-38,8	-52,5
Кубань Kuban	57,9	13,9	9,9	13,3	9,84	-4,3	-29,2
Терек Terek	43,2	10,5	10,7	10,3	10,0	-1,9	-4,8
ЮФО Southern Federal District	420,9	288,9	-	270,2	239,3	-6,5	-17,2
СКФО North Caucasus federal district	170,4	28,0	-	26,8	28,1	-4,3	+0,4
Справочно: РФ For reference: Russian Federation		4260,8	4614,6	4623,0	4647,9	+8,5	+9,1



** - Средние многолетние значения водных ресурсов рассчитаны за период 1930–1980 гг. для европейской и за период 1936–1980 гг. для азиатской территории России*

** - Average multi-year values of water resources were calculated for the European part of Russia for the period of 1930–1980 and for the Asian for the period of 1936–1980*

Не случайно, по данным Федерального агентства водных ресурсов, на долю крупнейших южных рек таких, как Кубань, Волга, Дон, Терек приходится более 42% среднегогодового годового ущерба от наводнений в стране, имеющего тенденцию к росту [3].

Между тем, отмеченные выше масштабное искусственное регулирование водных ресурсов, а также острая необходимость предотвращения вредного воздействия вод на юге страны предполагают наличие обеспечивающей инженерной инфраструктуры, представленной комплексом гидротехнических сооружений (ГТС). На долю юга РФ приходится четверть крупнейших ГТС страны, из которых 70,8% располагаются в Ростовской области и Ставропольском крае [3; 4].

Как правило, подобные объекты являются многофункциональными и предназначены для защиты от затопления/подтопления населенных пунктов и хозяйственных объектов, обеспечения потребностей сельского и коммунального хозяйств, рыбозаводства и выработки электроэнергии.

Очевидно, что эксплуатация водохозяйственных систем сопряжена с рядом типичных для регионов России проблем, прежде всего, обусловленных повышенным уровнем их техногенной опасности [1], еще более усугубляющейся высокой изношенностью ГТС, существенная часть которых построена в 1960–70-е годы, неопределенностью имущественного статуса ГТС, отсутствием должного учета и контроля за их состоянием. Об этом, например, свидетельствуют разночтения в предоставлении сведений о бесхозных ГТС на территории Ставропольского края, установленные в ходе проверки Счетной палатой РФ, когда, по данным регионального министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, их количество составило 1453, Кавказского управления Ростехнадзора - 467, Кубанского БВУ - 310 единиц [6].

Кроме того, эксплуатация подобных многофункциональных объектов, приносящая очевидные выгоды хозяйству и местному сообществу, в равной мере сопряжена с многочисленными отрицательными экстерналиями. Например, на территориях Прикубанского

района КЧР из-за подтопления фиксируется катастрофическая деградация плодородных сельскохозяйственных угодий, наблюдается критический подъем уровня грунтовых вод в городах Черкесске, Усть-Джегуте, пос. Октябрьском, с. Привольном [7]. Зарегулированность реки Волги, сопровождавшаяся размещением в пойме многочисленных гидротехнических сооружений, привела к более чем 10-кратному замедлению течения реки, переселению из зоны водохранилищ около 650 тыс. чел., затоплению 265 тыс. га пашни и 735 тыс. га сенокосов и пастбищ, сокращению площади нерестилищ осетровых в 8 раз (до 450 га), полной ликвидации нерестилища белорыбицы и проходной сельди. Следствием этого, среди прочего, за последние 30 лет явилось падение улова леща в 4,5 раза, воibly — в 8, сельди — в 16, судака — в 24 раза [8].

Количественные параметры водохозяйственной деятельности на Юге РФ свидетельствуют, что, не смотря на падение объема водозабора из природных источников за период с 1990 по 2015 годы как в целом по России, так и в пределах ее южной части, в 1,69 и 1,97 раза, соответственно, доля юга в общероссийском параметре, по-прежнему, велика и составляет 31,7%, или 21771,17 млн куб. м. Неслучайно, в рейтинге Министерства природных ресурсов и экологии РФ на протяжении последних трех лет ряд южных регионов - Краснодарский и Ставропольский края, Республики Дагестан и Карачаево-Черкессия, Ростовская область, на долю которых приходится 79,6% южного водозабора, занимают места в первой десятке наиболее водоемких регионов России [3]. При том, что в названных субъектах (за искл. КЧР) с 1990 года произошло сокращение водозабора в 1,56 - 2,32, а на Ставрополье в 3,87 раза.

Подобные тенденции имеют место в использовании свежей воды, где удельный вес Юга в 2015 году в общероссийском объеме составляет 25,4%, или 13873 млн куб. м, что в 1,99 раза меньше показателя 1990 года, а на долю упомянутых выше субъектов РФ (за искл. КЧР, где 95,9% объема забора воды (данные 2015 года) уходит за предела региона) приходится 78,3% южного водопотребления.



При этом, если в Республике Дагестан и Краснодарском крае значительная доля свежей воды – 70,7 и 78,3%, соответственно, поступает в сельское хозяйство, в Ставропольском крае – 62,4% идет на производственные нужды, то в Ростовской области 46,6% используется в производстве и 34,7% - в аграрной отрасли [2; 9]. В целом подобная отраслевая структура водопотребления свойственна Югу РФ, где на орошение, обводнение и сельскохозяйственное водоснабжение поступает 47,5% (2014 год), а на производственные нужды 25,5% потребляемой в этой части страны воды.

Между тем, одной из ключевых проблем в пространстве Юга РФ тестируются значительные потери воды в процессе транспортировки, составившие, например, в 2014 году 71,6% от общероссийского объема [10]. При этом следует отметить, что в отличие от указанного выше почти двукратного падения объемов забора и потребления свежей воды на Юге РФ в течение 1990 – 2014 годов отрицательная динамика водных потерь было существенно ниже.

Данная проблема является актуальной как для указанных выше водоемких регионов - Республики Дагестан, Ростовской области, Ставропольского и Краснодарского краев, на которые приходится 72,0% потерь на юге, так и для остальных субъектов этой части страны, где существенная доля воды, подается по оросительно-обводнительным системам, выпол-

ненным, как правило, в земляном русле без противифльтрационных экранов [11].

Кроме того, в силу отраслевой специфики южного хозяйства, ориентированной на АПК и услуговые секторы, Юг РФ характеризуется низкой долей оборотного и повторного водоснабжения, составляющего 6,8% от общероссийской величины, и где на долю 3-х субъектов – Ростовская и Волгоградская области, Краснодарский край – приходится 84,0%, а с учетом Астраханской области и Ставропольского края – 98,8% повторно используемой на юге воды. Неслучайно, в отмеченном выше рейтинге за период 2010 – 2014 годы Республики Северного Кавказа занимали с 68 по 82 места, а в Республиках Ингушетия, Калмыкия и Чеченская объем оборотной воды приближался к нулевой отметке [3]. Между тем следует отметить, что за период с 1990 по 2015 годы, если в целом по РФ наблюдается снижение анализируемого показателя на 18,6%, то на Юге незначительный рост на 0,3%. При этом наиболее существенное увеличение в 2,9 раза отмечено в Ростовской области, а падение в 2,4 раза демонстрирует Волгоградская область.

Водохозяйственная проблематика в пространстве Юга РФ проявляется в значительной загрязненности водных объектов и, как следствие, в низком потребительском качестве используемых в производстве и домохозяйствами вод (табл. 2).

Таблица 2
Объем сброса загрязненных сточных вод по бассейнам рек и морей
Юга и РФ, млрд. куб. м

Table 2

The volume of discharge of contaminated sewage in the basins of rivers and seas
of the South of Russia, billion cubic meters

Год Year	Всего Total	Водные бассейны Юга РФ Water basins of the South of the Russia					
		Бассейн Черного моря The Black Sea basin	Бассейн Азовского моря The Azov Sea basin	в том числе бассейны Including basin		Бассейн Каспийского моря The Caspian Sea basin	В том числе бассейн Волги Including the Volga River basin
				Дон Don	Кубань Kuban		
1993	27,2	0,4	4,3	1,4	1,6	12,1	10,2
1994	24,6	0,4	3,2	1,2	1,3	11,0	9,6
1995	24,5	0,4	3,5	1,3	1,3	10,4	9,2
1996	22,4	0,3	3,1	1,4	1,0	9,8	8,7
1997	23,0	0,3	3,8	1,2	1,6	9,8	8,7
1998	22,0	0,3	3,2	1,1	1,3	9,5	8,6
1999	20,7	0,3	2,5	1,1	0,7	9,1	8,4
2000	20,3	0,3	2,0	0,8	0,6	9,2	8,3



2001	19,8	0,3	1,9	0,7	0,7	8,9	8,1
2002	19,8	0,2	2,0	0,9	0,6	9,2	8,5
2003	19,0	0,2	2,1	0,8	0,7	8,4	7,7
2004	18,5	0,2	2,1	0,7	0,7	8,3	7,6
2005	17,7	0,2	1,6	0,7	0,5	8,0	7,3
2006	17,5	0,2	1,7	0,7	0,5	7,8	7,2
2007	17,2	0,2	1,7	0,7	0,5	7,4	6,8
2008	17,1	0,2	1,6	0,6	0,5	7,5	6,7
2009	15,9	0,2	1,5	0,6	0,5	6,8	6,1
2010	16,5	0,2	1,6	0,7	0,5	7,3	6,4
2011	16,0	0,2	1,6	0,6	0,5	7,1	6,2
2012	15,7	0,2	1,6	0,6	0,5	7,0	6,2
2013	15,2	0,2	1,6	0,6	0,5	6,9	6,2
2014	14,8	0,2	1,5	0,6	0,5	6,4	5,6
2015	14,4	0,2	1,5			6,3	

Как свидетельствуют данные таблицы 2, проблема загрязненности водных бассейнов является традиционной для юга страны, в реки и моря которого поступает более половины общероссийского сброса загрязненных сточных вод, несмотря на снижение за период с 1993 по 2015 годы доли юга в этом показателе на 6,3%. При этом большая часть сточных вод имеет инорегиональное происхождение. Например, в 2015 году из 8,0 млрд. м³ сбросов в водные бассейны Юга собственно на метарегион приходилось 1,641 млрд. м³, или 20,5% от указанного объема. Между тем, в обсуждаемой проблеме следует отметить позитивный тренд, указывающий на сокращение за период с 1990 по 2015 годы объемов общего водоотведения и сброса загрязненных стоков в поверхностные водные объекты как в целом по РФ, так и на юге страны, в 1,7 и 2,5, а также в 1,9 и 2,8 раза, соответственно.

Как следствие, за анализируемый период сократилась доля метарегиона в общероссийском объеме сбросов сточных вод, в том числе загрязненных, с 26,2 до 18,1% и с 16,3 до 11,4%, соответственно, что обусловлено, прежде всего, почти 2-кратным падением водопотребления.

В пространственной структуре водоотведения, как и в случае с водопотреблением, на долю Краснодарского и Ставропольского краев, Ростовской области и Республики Дагестан в 2015 году пришлось 91,5% (справочно: 86,1% в 1990 году) общего объема сбросов на Юге РФ. При этом, в отведении загрязненных стоков наблюдается традиционное доминирование Краснодарского края, доля которого с 1990 по 2015 годы хотя и сократилась с 62,3 до 52,3%, однако, по-прежнему, указывает на явное его лидерство в загрязнении южных

водоемов. Подобный факт обусловлен спецификой водоотведения в регионе, связанной с наличием большого количества загрязненных коллекторно-дренажных сбросных вод с рисовых чеков, а также поверхностных стоков с осушаемых и орошаемых участков.

Следствием масштабного загрязнения поверхностных водных объектов на Юге РФ является низкое, а в отдельных случаях критическое состояние гидрохимических и биологических параметров, характеризующих класс качества воды, в частности, в бассейнах рек и водохранилищах Дона, нижней Волги, Терека, Кубани, как «загрязненная» или «грязная», в прибрежных акваториях Азовского (Темрюкский и Таганрогский заливы, устьевые области рек Дона и Кубани) и Каспийского (Северный и Открыты Каспий, Дагестанское взморье) морей, как «загрязненная», за исключением Черного моря (Сочи-Адлер), где прибрежные воды тестируются как «чистые» [3; 5; 12].

Между тем, в условиях вододефицитности в ряде южных регионов в структуре забора и потребления водных ресурсов существенный вес занимают подземные источники.

При этом на долю южного макрорегиона приходится 3,2 млн м³, или 15,6% общероссийского объема суточной добычи подземных вод. С учетом того, что доля Юга в прогнозных ресурсах страны составляет 4,5%, а степень их разведанности колеблется от 25,5 (СКФО) до 43,4% (ЮФО) при средней по стране 9,9% и освоения - от 12,4 (ЮФО) до 5,9% (СКФО) при среднероссийской 2,9%, справедливо прогнозирование в будущем дефицитности этой категории вод в южных регионах [10].

Между тем, уже ныне для большинства из них, за исключением Республик СО-



Алания, Кабардино-Балкария, Чеченская, где средний модуль прогнозных ресурсов подземных вод является самым высоким в стране, превышая в 8,7 – 13,4 раза среднероссийский аналог, а обеспеченность в диапазоне от 8,3 до 5,1 м³/сутки на чел. сопоставима со средней по РФ, эта проблема является весьма актуальной [3]. В отличие от указанных выше субъектов РФ в остальных регионах Юга обеспеченность прогнозными ресурсами подземных вод в 3 и более раза ниже, чем в среднем по стране, хотя значения модуля в Республиках Ингушетия и Адыгея, а также Краснодарском крае в 1,9 – 4,1 раза превышают среднероссийский аналог. При этом наиболее кризисная тестируется ситуация в Республиках Калмыкия и Дагестан, Ставропольском крае, где модуль прогнозных ресурсов в 2,4 – 33,9 раза, а обеспеченность в 15-20 раз ниже, чем в среднем по РФ [3].

Кроме того, водохозяйственная ситуация в части использования подземных источников в южном метарегионе усугубляется последствиями долговременной и чрезмерной их эксплуатации, проявляющейся в образовании депрессионных воронок регионального масштаба таких, как Кропоткинско-Краснодарская и Северо-Дагестанская в пределах Азово-Кубанской и Восточно-Предкавказской гидрогеологических складчатых областей, или локального, например, в РСО-Алания на Редантском скважинном водозаборе Орджоникидзевского месторождения пресных подземных вод [13].

Наконец, в пространстве Юга РФ остро тестируется проблема низкого качества подземных вод, причиной которого, с одной стороны, является естественная гидрохимическая обстановка вследствие наличия природных вод с повышенной минерализацией и общей жесткостью, на что указывает загрязненность 27,7% участков подземных вод сульфатами и хлоридами. С другой стороны, служит хозяйственная деятельность субъектов промышленности, аграрной и коммунальной отраслей, на долю которых приходится 39,3, 16,3 и 8,7% выявленных участков загрязнения подземных вод, соответственно. При этом загрязненность 46,3% участков и 46,8% водозаборов соединениями азота указывает на сельскохозяйственное и бытовое (отсутствие или изношенность канализации) их происхождение, а наличие в водах 33,5% участков нефтепродуктов свидетельствует о нарушении регламентов добычи и оборота нефтепродуктов [3].

Особенно катастрофическая ситуация тестируется в пределах уникального Терско-Кумского артезианского бассейна, являющегося на протяжении почти полувека основным источником водоснабжения территорий Северного и Центрального Дагестана, где вследствие преимущественно фонтанного режима эксплуатации, коррозии и износа обсадных колонн на более 1500 артезианских скважинах, отсутствия на свыше 95% их зон санитарной охраны, сброса 80-90% добываемых артезианских вод без использования на рельеф местности, а также наличия примесей мышьяковистых минералов в песчано-глинистых отложениях плейстоценовой толщи артезианского бассейна, наблюдается падение уровней грунтовых вод почти на всех водозаборах от 6 до 20(23) м, продвижение до 4 км со стороны Республики Калмыкии границы соленых вод и рост концентрации нефтепродуктов в 3,0-4,0 раза, практически повсеместное превышение в водозаборах, по разным оценкам, содержания мышьяка от 2 до 30 и более ПДК (по стандартам ВОЗ), аммония 2 - 12,5 ПДК, кремния 2,2-3,3 ПДК, бора 3 - 4,4 ПДК, брома 2,5 ПДК, а также ежегодное подтопление сотен гектаров плодородных земель [14; 15].

Следствием указанных процессов, не смотря на наблюдаемое в пространстве Юга РФ за эмпирически располагаемый период с 1996 по 2013 год сокращение доли проб воды в водоемах 1-ой категории, не отвечающих гигиеническим нормативам как по санитарно-химическим, так и по микробиологическим показателям в 2,7 и 1,7 раза, соответственно, является тестирование в ряде южных регионов критической ситуации с качественным хозяйственно-питьевым водоснабжением.

Так, традиционной данная проблема выступает в Республиках Карачаево-Черкессия и Ингушетия, где доля населения, обеспеченного недоброкачественной питьевой водой, составляет соответственно, 46,0 и 35,3% при среднероссийском показателе 6,8% (данные 2014 года), в Республиках Калмыкия и Дагестан, имеющих не только высокий естественный уровень минерализации потребляемых вод, но также самую низкую на юге долю благоустроенного водопровода и канализацией жилья, соответственно 53,7 - 58,5% и 47,6 - 45,7%, что почти в 1,5 раза ниже среднероссийских параметров. Наконец, названная проблема в условиях преимущественного водозабора из транзитных, как правило, более



загрязнённых речных систем (Дона и Волги), дефицита в обустройстве водной инфраструктуры сельских территорий, а также инженерных решений в водо – подготовке, подаче и очистке промышленно урбанизированных,

является актуальной для Ростовской, Астраханской и Волгоградской областей, имеющих в тематическом национальном рейтинге Роспотребнадзора соответственно 59, 53 и 50 места [16].

ВЫВОДЫ

Проведенный анализ параметров функционирования и развития водохозяйственной сферы Юга РФ позволяет выделить ряд естественно и хозяйственно обусловленных структурно-функциональных детерминант:

- естественный дефицит водных ресурсов для большинства южнороссийских регионов и аномальная пространственная дифференциация в размещении ресурсов речного стока, составляющая относительный размах между регионами юга по густоте речной сети 23 раза, плотности водотоков - 329,4 раза, среднестатистической обеспеченности водными ресурсами - 108,6 раза;
- масштабные межбассейновая и внутрибассейновая переброска, а также искусственное зарегулирование речного стока с целью нивелирования межрегиональной асимметрии в водообеспеченности и сезонного водного дефицита, а также наличие мощной системы гидротехнических сооружений комплексного назначения, среди которых четверть крупнейших в России и 70,8% располагаются в Ростовской области и Ставропольском крае;
- несмотря на падение водозабора из природных источников за период с 1990 по 2015 годы в 1,97 раза, доля юга в общероссийском объеме составляет 31,7%, или 21771,17 млн м³, 79,6% которого приходится на Краснодарский и Ставропольский края, Республики Дагестан и Карачаево-Черкессия, Ростовскую область, которые входят в первую десятку наиболее водоемких регионов России;
- отраслевая структура водопотребления отражает профилизацию хозяйственного комплекса Юга РФ, где 47,5% поступает на орошение, обводнение и сельскохозяйственное водоснабжение; в силу отраслевой специфики южного хозяйства, ориентированной на АПК и услуговые секторы, тестируется низкая доля оборотного и повторного водоснабжения, составляющая 6,8% от общероссийской величины, где на Ростовскую область приходится 50,8% оборотной воды юга РФ и наиболее существенный в 2,9 раза рост за период с 1990 по 2015 годы;

- значительные, 71,6% от общероссийского объема, потери воды в процессе транспортировки, значимые не только для Республики Дагестан, Ростовской области, Ставропольского и Краснодарского краев, на долю которых приходится 72,0% южнороссийских потерь, но также для остальных субъектов РФ, где потери воды, распределяемой по земляным оросительно-обводнительным системам, могуткратно превышать объемы ее использования;
- традиционной тестируется проблема высокой загрязненности водных бассейнов Юга, в реки и моря которого поступает более половины общероссийского сброса загрязненных сточных вод, 79,5% которых имеют инорегиональное происхождение;
- позитивные тенденции сокращения на Юге РФ за период с 1990 по 2015 годы объемов общего водоотведения и сброса загрязненных стоков в поверхностные водные объекты в 2,5 и 2,8 раза, соответственно, а также доли метарегиона в общероссийском объеме сбросов сточных вод, в том числе загрязненных, с 26,2 до 18,1% и с 16,3 до 11,4%, соответственно;
- доля Краснодарского и Ставропольского краев, Ростовской области и Республики Дагестан, составляющая 91,5% (2015 год) общего объема южнороссийских сбросов; в отведении загрязненных стоков традиционно доминирует Краснодарский край, доля которого на Юге РФ составила 52,3% (2015 год), что связано с массивом загрязненных коллекторно-дренажных сбросных вод с рисовых чеков, а также поверхностных стоков с мелируемых участков;
- доля южного метарегиона в общероссийском объеме суточной добычи подземных вод 15,6%; с учетом доли в прогнозных ресурсах страны - 4,5%, степень их разведанности - от 25,5 (СКФО) до 43,4% (ЮФО) при средней по стране 9,9% и освоения - от 12,4 (ЮФО) до 5,9% (СКФО) при среднероссийской 2,9% прогнозируется дефицитность этой категории ресурсов, имеющая региональную специфику;



- в частности, отсутствие подобной проблемы для Республик СО-Алания, Кабардино-Балкария, Чеченская, где средний модуль прогнозных ресурсов подземных вод является самым высоким в стране, превышая в 8,7 – 13,4 раза среднероссийский аналог, а обеспеченность в диапазоне от 8,3 до 5,1 м³/сутки на чел. сопоставима со средней по РФ;
- дефицитность подземных вод в остальных регионах Юга, где обеспеченность прогнозными ресурсами в 3 и более раза ниже среднероссийской, при этом наиболее кризисная тестируется ситуация в Республиках Калмыкия и Дагестан, Ставропольском крае, в которых модуль прогнозных ресурсов в 2,4 – 33,9 раза, а обеспеченность в 15-20 раз ниже, чем в среднем по РФ;
- последствиями долговременной и чрезмерной эксплуатации подземных вод является образование депрессионных воронок регионального масштаба, как Кропоткинско-Краснодарская и Северо-Дагестанская в пределах Азово-Кубанской и Восточно-Предкавказской гидрогеологических складчатых областей, или локального, например, в РСО-Алания на Редантском скважинном водозаборе Орджоникидзевого месторождения пресных подземных вод;
- диагностируется низкое качество подземных вод на Юге РФ, где в течение 2000 - 2014 годов на 400 участках и 265 водозаборах выявлены факты загрязнения: 27,7% участков сульфатами и хлоридами, что указывает на наличие природных вод с повышенной мине-

рализацией и общей жесткостью; источником 39,3, 16,3 и 8,7% участков загрязнения подземных вод служит хозяйственная деятельность субъектов промышленности, аграрной и коммунальной отраслей, соответственно; загрязненность 46,3% участков и 46,8% водозаборов соединениями азота указывает на сельскохозяйственное и бытовое их происхождение; наличие в водах 33,5% участков нефтепродуктов – на нарушение регламентов добычи и оборота нефтепродуктов;

- критическая ситуация с качественным хозяйственно-питьевым водоснабжением в Республиках Карачаево-Черкессия и Ингушетия, где доля населения, обеспеченного недоброкачественной питьевой водой, составляет соответственно, 46,0 и 35,3%, в Республиках Калмыкия и Дагестан, имеющих не только высокий естественный уровень минерализации потребляемых вод, но также самую низкую на юге долю благоустроенного водопроводом и канализацией жилья, соответственно 53,7 - 58,5% и 47,6 - 45,7%.

В ходе предпринятого исследования выявлено, что ключевое водохозяйственное противоречие в пространстве Юга РФ заключается в высокой водоемкости метарегионального хозяйства, вызванной сельскохозяйственной специализацией, ограниченными возможностями в использовании оборотных систем, значительными потерями воды при транспортировке в условиях естественно обусловленной дефицитности и низкого качества потребляемых вод.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2015 году» / Ред. колл.: В.Е. Сазонов [и др.]; комитет природных ресурсов и экологии Волгоградской области. Волгоград: «СМОТРИ», 2016. 300 с.
2. Экологический вестник Дона «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2015 году» / под. общ. ред. Василенко В.Н., Урбана Г.А., Куренкова А.Г., Толчеевой С.В., Покуля С.Ю. Ростов-на-Дону: Министерство природных ресурсов и экологии Ростовской области, 2016. 372 с.
3. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2014 году». М.: НИИ-Природа, 2015. 270 с.
4. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2012 году». М.: НИИ-Природа, 2013. 370 с.
5. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2015 год. М.: Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, 2016. 204 с.
6. Решение Коллегии Счетной палаты РФ от 14 ноября 2014 года N 54К «О результатах контрольного мероприятия «Проверка использования государственных средств, направленных на организацию и функционирование комплексной системы управления водными ресурсами в Северо-Кавказском федеральном округе»: [Электронный ресурс] // Бюллетень Счетной палаты Российской Федерации. 2014, N 12 (204). URL: <http://www.ach.gov.ru/activities/bulleten/814/20187/> (дата обращения: 07.09.2016)
7. Государственный доклад «Об экологической ситуации в Карачаево-Черкесской Республике за 2015 год». Черкесск: Управление охраны окружа-



щей среды и водных ресурсов Карачаево-Черкесской Республики, 2016. 82 с.

8. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2015 год / под ред. Л.М. Григорьева, С.Н. Бобылева. М.: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, 2015. 260 с.

9. Доклад «О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2015 году». Краснодар: Министерство природных ресурсов Краснодарского края, 2015. 483 с.

10. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды РФ в 2014 году» // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. URL: <http://www.mnr.gov.ru>. (дата обращения 07.09.2016)

11. Распоряжение Правительства РФ от 22.01.2013 N 37-р «Об утверждении Концепции федеральной целевой программы "Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014 - 2020 годы"» // Правительство России. URL: government.ru/media/files/41d49957ae2064e53ee1.pdf. (дата обращения 10.09.2016)

12. Ежегодник состояния экосистем поверхностных вод России (по гидробиологическим показателям) 2014 год / Под научной редакцией проф., докт. биол. наук В.М. Хромова. М.: Росгидромет, 2015. 168 с.

13. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды и природных ресурсов Республики Северная Осетия – Алания в 2014 году». Владикавказ: Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов РСО-А, 2014. 240 с.

14. Абдулмуталимова Т.О., Ревич Б.А. Сравнительный анализ содержания мышьяка в подземных водах Северного Дагестана // Юг России: экология, развитие. 2012. Т. 7, N2. С. 81-86. DOI:10.18470/1992-1098-2012-2-81-86

15. Курбанова Л.М., Самедов Ш.Г., Газалиев И.М., Абдулмуталимова Т.О. Мышьяк в подземных водах Северо-Дагестанского артезианского бассейна // Геохимия. 2013. N3. С. 262-265.

16. Доклад об экологической ситуации на территории Республики Калмыкия. Элиста: Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Калмыкия, 2016. 86 с.

REFERENCES

1. Sazonov V.E., ed. *Doklad «O sostoyanii okruzhayushchei sredy Volgogradskoi oblasti v 2015 godu»* [The report "About state of environment of the Volgograd region in 2015"]. Volgograd, LOOK Publ., 2016, 300 p. (In Russian)

2. Vasilenko V.N., Urban G.A., Kurenkov A.G., Tolcheeva S.V., Pokul' S.Yu., eds. *Ekologicheskii vestnik Dona «O sostoyanii okruzhayushchei sredy i prirodnikh resursov Rostovskoi oblasti v 2015 godu»* [Ecological bulletin of Don "About state of environment and natural resources of the Rostov region in 2015"]. Rostov on Don, LLC MS Publ., 2016, 372 p. (In Russian)

3. *Gosudarstvennyi doklad «O sostoyanii i ispol'zovanii vodnykh resursov Rossiiskoi Federatsii v 2014 godu»* [The state report "About a state and use of water resources of the Russian Federation in 2014"]. Moscow, NIA-Priroda, 2015, 270 p. (In Russian)

4. *Gosudarstvennyi doklad «O sostoyanii i ispol'zovanii vodnykh resursov Rossiiskoi Federatsii v 2012 godu»* [The state report "About a state and use of water resources of the Russian Federation in 2012"]. Moscow, NIA-Priroda Publ., 2013, 370 p. (In Russian)

5. *Obzor sostoyaniya i zagryazneniya okruzhayushchei sredy v Rossiiskoi Federatsii za 2015 god* [The review of a state and environmental pollution in the Russian Federation for 2015]. Moscow, Federal Service for Hydro-meteorology and Environmental Monitoring Publ., 2016, 204 p. (In Russian)

6. [The decision of Board of Audit Chamber of the Russian Federation of November 14, 2014 no. 54K. About results of a control action Check of use of the public funds allocated for the organization and functioning of a complex control system of water resources in

the North Caucasian Federal District]. *Byulleten' Schetnoi palaty Rossiiskoi Federatsii*, 2014, no. 12(204). (In Russian) Available at: <http://www.ach.gov.ru/activities/bulleten/814/20187/>. (accessed 07.09.2016)

7. *Gosudarstvennyi doklad «Ob ekologicheskoi situatsii v Karachaevo-Cherkesskoi Respublike za 2015 god»* [The state report About an ecological situation in the Karachay-Cherkess Republic for 2015]. Cherkessk, Management of environmental protection and water resources of the Karachay-Cherkess Republic Publ., 2016, 82 p. (In Russian)

8. Grigoriev L.M., Bobyl'ov S.N., eds. *Doklad o chelovecheskom razviti v Rossiiskoi Federatsii za 2015 god* [The report on human development in the Russian Federation for 2015]. Moscow, Russian Government Analytical Centre Publ., 2015, 260 p. (In Russian)

9. *Doklad «O sostoyanii prirodoopol'zovaniya i ob okhrane okruzhayushchei sredy Krasnodarskogo kraya v 2015 godu»* [The report "About a condition of environmental management and about environmental protection of Krasnodar territory in 2015"]. Krasnodar, Ministry of natural resources Krasnodar whom edge Publ., 2015, 483 p. (In Russian)

10. *Gosudarstvennyi doklad «O sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchei sredy RF v 2014 godu»* [The state report "About a state and about environmental protection of the Russian Federation in 2014"]. 2015. Available at: <http://www.mnr.gov.ru> (accessed 10.09.2016)

11. *Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 22.01.2013 N 37-r «Ob utverzhdenii Kontseptsii federal'noi tselevoi programmy "Razvitie melioratsii zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya Rossii na 2014 - 2020 gody»* [The order of the Government of the Russian



Federation of 22.01.2013 no. 37-r "About the approval of the Concept of the federal target program Development of land reclamation of agricultural purpose of Russia for 2014-2020"]. 2014. Available at: government.ru/media/files/41d49957ae2064e53ee1.pdf (accessed 10.09.2016)

12. Khromov V.M., ed. *Ezhegodnik sostoyaniya ekosistem poverkhnostnykh vod Rossii (po gidrobiologicheskim pokazatelyam) 2014 god* [A year-book of a condition of ecosystems of a surface water of Russia (on hydrobiological indicators) 2014]. Moscow, Rosgidromet Publ., 2015, 168 p. (In Russian)

13. *Gosudarstvennyi doklad «O sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchei sredy i prirodnikh resursov Respubliki Severnaya Osetiya – Alaniya v 2014 godu»* [The state report "About a state and about environmental protection and natural resources of the Republic of North Ossetia-Alania in 2014"]. Vladikavkaz, Ministry of environ-

mental protection and natural resources of the Republic of North Ossetia-Alania Publ., 2014, 240 p. (In Russian)

14. Abdulmutalimova T.O., Revich B.A. Groundwater, drinking water, arsenic pollution, North Dagestan. *South of Russia: ecology, development*. 2012, vol. 7, no. 2. pp. 81-86. (In Russian) DOI:10.18470/1992-1098-2012-2-81-86

15. Kurbanova L.M., Samedov S.G., Gazaliev I.M., Abdulmutalimova T.O. Arsenic in the groundwaters of the North Dagestan artesian basin. *Geochemistry*. 2013. no. 3, pp. 262-265. (In Russian) DOI: 10.7868/S0016752513030047

16. *Doklad ob ekologicheskoi situatsii na territorii Respubliki Kalmykiya* [The report on an ecological situation in the territory of the Republic of Kalmykia]. Elista, Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of the Republic of Kalmykia Publ., 2016. 86 p. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Татьяна А. Шебзухова - доктор исторических наук, профессор, кафедра теории и истории государства и права, Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ, г. Пятигорск, Россия.

Арушан А. Вартумян - доктор политических наук, профессор, кафедра истории и философии права, Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ, г. Пятигорск, Россия.

Ирина С. Штапова - доктор экономических наук, профессор, кафедра государственного и муниципального управления, Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ, г. Пятигорск, Россия.

Наталья В. Медяник - кандидат экономических наук, доцент, кафедра государственного и муниципального управления, Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ, г. Пятигорск, Россия.

Наталья П. Жуковская* - кандидат экономических наук, доцент, кафедра государственного и муниципального управления, Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ, 357500 Россия, г. Пятигорск, ул. Матвеева, 35 «Б»

E-mail: natalya_zhukovsk@mail.ru

Критерии авторства

Ответственность за работу и предоставленные сведения несут все авторы. Авторы в равной степени участвовали в этой работе.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 20.09.2016

Принята в печать 26.10.2016

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Tatyana A. Shebzukhova - Doctor of Historical sciences, Professor, department of the theory and history of state and law, Institute of Service, Tourism and Design (branch of NCFU), Pyatigorsk, Russia.

Arushan A. Vartumyan - Doctor of political sciences, Professor, department of history and legal philosophy, Institute of Service, Tourism and Design (branch of NCFU), Pyatigorsk, Russia.

Irina S. Shtapova - Doctor of Economics, Professor, department of the state and municipal management, Institute of Service, Tourism and Design (branch of NCFU), Pyatigorsk, Russia.

Natalya V. Medyanik - Candidate of Economic Sciences, the associate professor, department of the state and municipal management, Institute of Service, Tourism and Design (branch of NCFU), Pyatigorsk, Russia.

Natalya P. Zhukovskaya* - Candidate of Economic Sciences, the associate professor, department of the state and municipal management, Institute of Service, Tourism and Design (branch of NCFU), 357500 Russia, Pyatigorsk, Matveev St., 35 "B"

E-mail: natalya_zhukovsk@mail.ru

Contribution

All authors carry the responsibility for the work and information provided. The authors equally participated in the research.

Conflict of interests

Authors declare no conflict of interest.

Received 20.09.2016

Accepted for publication 26.10.2016



Геоэкология / Geoeology

Оригинальная статья / Original article

УДК 550.36

DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-73-81

ПРОБЛЕМА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЦИРКУЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ОБРАТНОЙ ЗАКАЧКИ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

^{1,2}Джават К. Джаватов, ¹Амир А. Азизов*

¹Институт проблем геотермии Дагестанского научного центра
Российской академии наук, Махачкала, Россия, azizov_amir@mail.ru

²Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия

Резюме. *Цель.* Для широкого использования геотермальной энергии необходимы передовые технологии, обеспечивающие ее конкурентоспособность с традиционными видами энергии. На сегодняшний момент в основе освоения геотермальной энергии остается технология добычи из недр теплоносителей. Существуют следующие способы извлечения теплоносителя: фонтанный; насосный; циркуляционный. Наибольший интерес представляет технология освоения геотермальной энергии на основе геотермальной циркуляционной системы (ГЦС). Обсуждается проблема правильного выбора технологических параметров геотермальных систем, обеспечивающих их эффективное функционирование. *Методы.* Рассматривается технология освоения геотермальной энергии на основе геотермальной циркуляционной системы, так как эта технология решает проблему захоронения отработанных вод, содержащих вредные для окружающей среды компоненты. Кроме решения экологических вопросов данная технология, позволяет интенсифицировать процесс добычи и степень извлечения из недр тепловых ресурсов, что существенно повышает потенциал ресурсов глубинного тепла Земли в топливно-энергетическом балансе. *Результаты.* Проведены оптимизационные расчеты для Тернаирского месторождения термальных вод. При проведении расчетов учитывалась температурная зависимость таких важных характеристик, как плотность и теплоемкость теплоносителя. *Выводы.* Показано существование критической температуры закачиваемого теплоносителя, зависящей от дебита и диаметра скважины, обеспечивающего эффективное функционирование геотермальных циркуляционных систем. **Ключевые слова:** геотермальная циркуляционная система, температура закачиваемого теплоносителя, энергетические затраты, полезная мощность, вязкость, оптимизация.

Формат цитирования: Джаватов Д.К., Азизов А.А. Проблема энергетической эффективности геотермальной циркуляционной системы при различных режимах обратной закачки теплоносителя // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N1. С.73-81. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-73-81

THE PROBLEM OF ENERGY EFFICIENCY OF THE GEOTHERMAL CIRCULATION SYSTEM IN DIFFERENT MODES OF REINJECTION OF THE COOLANT

^{1,2}Djavit K. Djavatov, ¹Amir A. Azizov*

¹Institute of Geothermal Problems, Dagestan Scientific Center,
Russian Academy of Sciences, Makhachkala, Russia, azizov_amir@mail.ru

²Dagestan State University, Makhachkala, Russia

Abstract. *Aim.* Advanced technologies are crucial for widespread use of geothermal energy to ensure its competitiveness with conventional forms of energy. To date, the basis for the development of geothermal energy is the technology of extracting the heat transfer fluids from the subsoil. There are the following ways to extract the coolant: free-flow; pumping and circular methods. Of greatest interest is the technology to harness the geothermal energy based on geothermal circulatory system (GCS). There is the problem of the right choice of technological parameters for geothermal systems to ensure their effective functioning. *Methods.* We consider the development of geothermal energy technology based on geothermal circulatory system, as this technology solves the dumping of the waste water containing environmentally harmful substances. In addition to the environmental issues, this technology makes it possible to intensify the process of production and the degree of extraction of thermal resources, which significantly increases the potential for geothermal heat resources in terms of the fuel and energy balance. *Findings.* Were car-

ried out optimization calculations for Ternaisky deposits of thermal waters. In the calculations, was taken into account the temperature dependence of important characteristics, such as the density and heat capacity of the coolant. **Conclusions.** There is the critical temperature of the coolant injected, depending on the flow rate and the diameter of the well, ensuring the effective functioning of the geothermal circulatory systems.

Keywords: geothermal circulatory system, temperature of the injected heat carrier, energy costs, net power, viscosity, optimization.

For citation: Djavatov D.K., Azizov A.A. The problem of energy efficiency of the geothermal circulation system in different modes of reinjection of the coolant. *South of Russia: ecology, development.* 2017, vol. 12, no. 1, pp. 73-81. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-73-81

ВВЕДЕНИЕ

Перспективность освоения геотермальной энергии определяется глобальностью ее распространения, и требует научного, экономически обоснованного подхода к технологии ее разработки [1; 2]. Для широкого использования геотермальной энергии необходимы передовые технологии, обеспечивающие ее конкурентоспособность с традиционными видами энергии. На сегодняшний момент в основе освоения геотермальной энергии остается технология добычи из недр теплоносителей.

Существуют следующие способы извлечения теплоносителя: фонтанный; насосный; циркуляционный. Наибольший интерес

представляет технология освоения геотермальной энергии на основе геотермальной циркуляционной системы (ГЦС). Данная технология решает проблему захоронения отработанных вод, содержащих вредные для окружающей среды компоненты.

ГЦС включает (рис. 1): нагнетательную (4→1) и добычную (2→3) скважины, наземный комплекс оборудования для отбора тепла, трубопроводы для транспортировки теплоносителя от добычной скважины до потребителя, и от потребителя до нагнетательной скважины, насосная станция закачки, подземный коллектор. Большое количество работ посвящено созданию ГЦС [3-5].

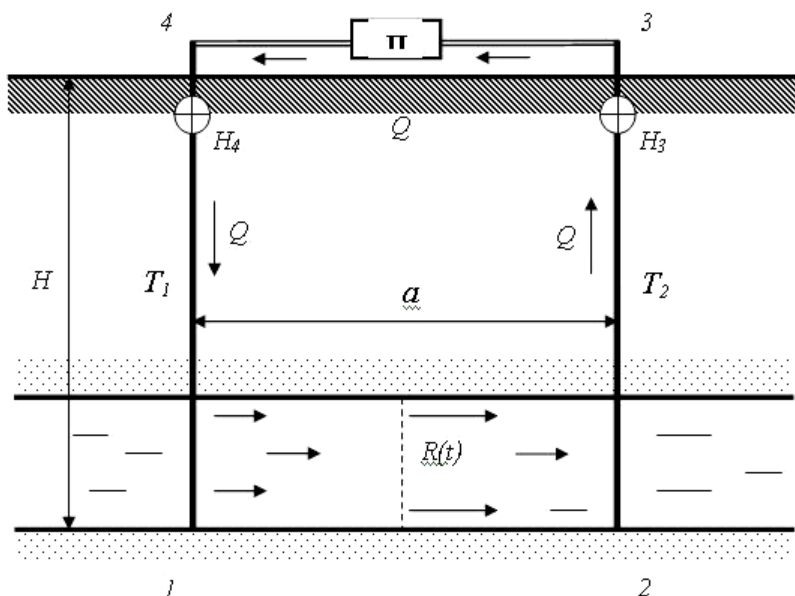


Рис. 1. Технологическая схема ГЦС (авторский рисунок)

Fig. 1. Technological scheme of the GCS (author's picture)

Такие технологии освоения геотермальных ресурсов кроме решения экологических вопросов, позволяют интенсифицировать процесс добычи и степень извлечения из недр тепловых ресурсов, а значит

существенно повышают потенциал ресурсов глубинного тепла Земли в топливно-энергетическом балансе, так как извлекается практически все тепло, аккумулированное подземными водами, а также часть тепла,



аккумулированного скелетом водовмещающих пород.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обратная закачка отработанных теплоносителей в пласт с поддержанием пластового давления в 2-3 раза дороже фонтанной технологии.

В связи с этим вопросы оптимизации эксплуатации ГЦС особенно актуальны.

$$c_H \cdot \rho_H \cdot Q \cdot \partial T_1 = 2 \cdot \pi \cdot r_H \cdot K \cdot (T_0 + \Gamma \cdot z - T_1) \cdot \partial z, (1)$$

где z – ось вдоль нагнетательной скважины; T_0 – температура пород нейтрального слоя; Q – дебит ГЦС; r_H – радиус нагнетательной скважины; c_H , ρ_H – теплоемкость и плотность нагнетаемого теплоносителя; Γ – геотермический градиент; K – коэффициент теплопередачи от потока теплоносителя к окружающим нагнетательную скважину горным породам.

Отработанный теплоноситель с температурой T_1 поступает в нагнетательную скважину. Процесс тепломассопереноса в нагнетательной скважине запишется уравнением [6]:

теплоносителя к окружающим нагнетательную скважину горным породам.

Интегрируя полученное уравнение, при начальном условии $T_1(0) = T_y$ получаем зависимость:

$$T_1(z) = T_y \cdot e^{-Az} + \Gamma \cdot z + (T_0 - \frac{\Gamma}{A}) \cdot (1 - e^{-Az}), (2)$$

где $A = \frac{2 \cdot K \cdot \pi \cdot r_H}{c_H \cdot \rho_H \cdot Q}$, T_y – температура на устье нагнетательной скважины.

Таблица 1

Изменение температуры закачиваемого теплоносителя в зависимости от глубины z при различных значениях T_y и дебита Q

Table 1

Changes in temperature of coolant injected, depending on the depth z for different values T_y and flow rate Q

z, м / m	T ₁ , °C, (T _y / T _M =20 °C)					T ₁ , °C, (T _y / T _M =40 °C)				
	Q=0,05 м ³ /с / м ³ /с	Q=0,1 м ³ /с / м ³ /с	Q=0,25 м ³ /с / м ³ /с	Q=0,4 м ³ /с / м ³ /с	Q=0,5 м ³ /с / м ³ /с	Q=0,05 м ³ /с / м ³ /с	Q=0,1 м ³ /с / м ³ /с	Q=0,25 м ³ /с / м ³ /с	Q=0,4 м ³ /с / м ³ /с	Q=0,5 м ³ /с / м ³ /с
10	20	20	20	20	20	39,6	39,8	40	40	40
50	19,5	20	20	20	20	38,4	39	39,6	39,8	39,8
100	19	19,5	19,8	19,8	20	37	38	39,3	39,6	39,7
500	21,6	24,1	20,3	20	20	32	35	38	38,7	38,9
1000	33,5	27,7	23	21	21,7	37,7	37,6	38,6	39	39,2
2000	72,1	53,9	36,3	30,7	28,7	68	56	46,8	44,3	43,5
3000	118,5	90	57	45	40,4	108	86	62,7	55	52,2
4000	167,4	133	83,6	64	56,2	151	123	84,6	70	64,8
5000	192	155	98,8	75	65,6	174	142	97	79,4	72,5

Note: - z – depth; Q – flow rate the well; T_M – the heat-carrier temperature at the mouth of the injection well; T_1 – the heat-carrier temperature in the injection well.

Динамика изменения температуры закачиваемого теплоносителя в зависимости от глубины z при различных значениях температуры T_y и дебита Q ($T_0=10$ °C, $\Gamma=0,045$ °C/м) приведена в таблице 1.

Из данных таблицы 1 можно сделать вывод о том, что температура закачиваемого

теплоносителя сначала падает, а затем начинает расти, причем, чем меньше дебит скважины и чем выше температура T_y , тем заметнее такая динамика.

Как выше было отмечено, основным недостатком ГЦС является значительные энергетические затраты на обратную закачку



ку. Очевидно, что эксплуатация ГЦС целесообразна, когда энергетические затраты на обратную закачку меньше полезной энергии, получаемой ГЦС.

Мощность, затрачиваемая на обратную закачку N_H , зависит от многих техноло-

гических параметров ГЦС и параметров пласта:

$$N_H = Q \cdot \frac{\Delta P}{\rho_H}, \quad (3)$$

где ΔP - давление нагнетания в циркуляционном контуре ГЦС, которое определяется выражением [7]:

$$\Delta P = \Delta P_H + \Delta P_D + \Delta P_{HK} + \Delta P_F + (\rho_D - \rho_H) \cdot g \cdot H, \quad (4)$$

где ΔP_H , ΔP_D , ΔP_{HK} - соответственно гидравлические потери давления в нагнетательной и добычной скважинах, и наземных коммуникациях; ΔP_F - фильтрационные потери давления в пласте; ρ_D - плотность теп-

лоносителя в добычной скважине; H - глубина скважины.

Гидравлические и фильтрационные потери давления определяются по формуле [7]:

$$\Delta P_{\Gamma} = \Delta P_H + \Delta P_D + \Delta P_{HK} = \frac{8 \cdot Q^2}{\pi^2} \cdot \left(\frac{\lambda_H}{d_H^5 \rho_H} \cdot H + \frac{\lambda_D}{d_D^5 \rho_D} \cdot (H + R) \right), \quad (5)$$

$$\Delta P_F = \frac{Q \cdot \mu}{2 \cdot \pi \cdot k \cdot h \cdot \rho_H} \cdot \ln \left(\frac{4 \cdot R^2}{d_H \cdot d_D} \right), \quad (6)$$

где λ_H , λ_D - коэффициенты гидравлических потерь для нагнетательной и добычной скважин; R - расстояние между нагнетательной и добычной скважинами; μ - динамическая вязкость закачиваемой воды; k - проницаемость пласта; h - мощность пласта;

d_H , d_D - диаметры нагнетательной и добычной скважин, соответственно.

Из формул (5) и (6) следует, что давление нагнетания зависит от таких технологических параметров ГЦС как: μ , d_H , d_D , Q .

Полная мощность $N_{\text{пол}}$ ГЦС равна:

$$N_{\text{пол}} = Q \cdot \rho_D \cdot c_D \cdot (T_D - T_H), \quad (7)$$

где c_D - теплоемкость теплоносителя в добычной скважине; T_D - температура теплоносителя на входе в теплообменник; T_H - температура теплоносителя на выходе из теплообменника.

Полезная мощность $N_{\text{п}}$, вырабатываемая ГЦС, определяется как разность между полной мощностью $N_{\text{пол}}$ и мощностью, затрачиваемой на обратную закачку N_H :

$$N_{\text{п}} = N_{\text{пол}} - N_H = Q \cdot \left(c_D \cdot \rho_D \cdot \Delta T - \frac{\Delta P}{\rho_H} \right), \quad (8)$$

где $\Delta T = T_D - T_H$

Из формулы (8) следует, что чем больше тепловой потенциал передается теплообменнику, тем больше полезная мощность ГЦС. Полезная мощность является основной характеристикой ГЦС, определяющей эффективность ее эксплуатации. Пренебрегая тепловыми потерями при транспортировке отработанного теплоносителя от потребителя до нагнетательной скважины, можно считать, что $T_y = T_H$.

От того с какой температурой T_y теплоноситель будет закачиваться обратно в пласт зависят энергетические затраты на обратную закачку, так как важнейшая характеристика, определяющая фильтрационные потери давления в пласте ΔP_F - вязкость μ , имеет сильную температурную зависимость.

В литературе имеется много формул такой зависимости, мы будем рассматривать следующую формулу [8]:

$$\mu(T) = \frac{35 + 0,7 \cdot C + 0,0227 \cdot C^2}{T + 15,7} \cdot 10^{-3}, \quad (9)$$

где T - температура теплоносителя на забое; C - концентрация солей в термальной воде,

% ($C = 100\% \cdot \frac{M}{\rho_H}$);

M - минерализация, г/л.

С одной стороны, чем больше будет сработан тепловой потенциал теплоносителя потребителем, тем выше полная мощность



ГЦС, с другой - по формуле (2) получаем, что при этом температура закачиваемого теплоносителя на забое увеличивается в меньшей степени, а значит, растет значение коэффициента вязкости по формуле (9) и фильтрационные потери давления в пласте. В этих условиях для повышения эффективности ГЦС, необходимо оптимизация ее параметров.

При проведении расчетов необходимо учесть температурную зависимость и таких важных характеристик как плотность и теп-

$$c(T) = T^2 \cdot 10^{-5} - 0,0014 \cdot T + 4,2$$

$$\rho(T) = -2 \cdot 10^{-6} \cdot T^2 - 0,0004 \cdot T + 1,0121$$

Таким образом, при эксплуатации ГЦС возникает проблема выбора значений таких важнейших технологических параметров как дебит Q и температура T_y , обеспечивающих максимум полезной мощности.

лоемкость теплоносителя. На основе исследования образцов термальной воды природного происхождения, отобранных из трёх естественных скважин Тернаирского месторождения г. Махачкала: 36; 22Т; 28Т, с минерализацией соответственно: 6,3; 12,23 и 22,1 г/л, в интервале температур от 20 до 205 °С, получены соответствующие функциональные зависимости теплоемкости и плотности геотермального теплоносителя от его температуры [9]:

Значения T_y , определенные при различных значениях дебита Q , при условии $N_H \rightarrow \max$ приведены в таблице 2.

Таблица 2
Оптимальные значения температуры при различных значениях дебита

Optimum temperatures for different values of the flow rate

$Q, \text{м}^3/\text{с} / \text{м}^3/\text{с}$	0,1	0,15	0,18	0,2	0,25	0,28	0,3
$T_y / T_M, ^\circ\text{C}$	0	0	20	46,3	97,7	119,7	131,4
$N_H, \text{МВт} / N_P, \text{MW}$	0,23	0,96	1,7	2,3	4,2	5,58	6,6

Note: - N_P – the power required for pumping the heat-carrier into the formation

Как видно из таблицы 2 оптимальные значения T_y быстро растут при относительно небольшом увеличении дебита.

С практической точки зрения более интересна задача определения оптимальных значений Q и T_y при условии получения максимума полезной мощности ГЦС, $N_H \rightarrow \max$, по формуле (8).

Существование оптимума наглядно видно из данных таблицы 3, полученных на основе проведенных расчетов.

В результате проведенных исследований установлено, что оптимальное значение дебита ГЦС, обеспечивающее максимум

полезной мощности убывает с увеличением устьевой температуры нагнетаемого теплоносителя, как и значения полезной мощности ГЦС и мощности нагнетания, при этом полезная мощность падает значительно быстрее, чем мощность нагнетания.

Увеличение дебита сверх установленных оптимальных значений, как и увеличение устьевой температуры закачиваемого теплоносителя при одном и том же значении дебита ухудшает технологические энергетические характеристики ГЦС - увеличивает мощность нагнетания и уменьшает полезную мощность.

Таблица 3
Значения мощности нагнетания и полезной мощности ГЦС в зависимости от дебита для различных значений устьевой температуры*



Table 3

The power values of pumping and the net power of GCS based on from the flow rate for various values of wellhead temperature*

Q_3 / c m^3/s	$T_v / T_M = 15^\circ C$		$T_v / T_M = 20^\circ C$		$T_v / T_M = 30^\circ C$		$T_v / T_M = 40^\circ C$		$T_v / T_M = 50^\circ C$	
	N_H , MBT / N_P , MW	$N_{П}$, MBT / N_N , MW	N_H , MBT / N_P , MW	$N_{П}$, MBT / N_N , MW	N_H , MBT / N_P , MW	$N_{П}$, MBT / N_N , MW	N_H , MBT / N_P , MW	$N_{П}$, MBT / N_N , MW	N_H , MBT / N_P , MW	$N_{П}$, MBT / N_N , MW
0,1	0,25	15,1	0,26	14,5	0,27	13,4	0,3	12,2	0,32	11,1
0,2	2,3	28,4	2,3	27,2	2,3	24,9	2,3	22,7	2,3	20,4
0,3	7,6	38,4	7,5	36,8	7,4	33,6	7,2	30,3	7,1	27
0,4	17,2	44,2	16,9	42,2	16,4	38,2	16	34,1	15,6	30
0,5	32	44,8	31,4	42,5	30,4	37,9	29,4	33,2	28,6	28,3
0,6	52,8	39,4	51,8	36,9	50	31,9	48,3	26,7	46,8	21,4
0,7	80,5	27	78,9	24,6	76,1	19,5	73,6	14	71,3	8,3
Q_3 / c m^3/s	$T_v / T_M = 60^\circ C$		$T_v / T_M = 70^\circ C$		$T_v / T_M = 80^\circ C$		$T_v / T_M = 90^\circ C$		$T_v / T_M = 100^\circ C$	
	N_H , MBT / N_P , MW	$N_{П}$, MBT / N_N , MW	N_H , MBT / N_P , MW	$N_{П}$, MBT / N_N , MW	N_H , MBT / N_P , MW	$N_{П}$, MBT / N_N , MW	N_H , MBT / N_P , MW	$N_{П}$, MBT / N_N , MW	N_H , MBT / N_P , MW	$N_{П}$, MBT / N_N , MW
0,1	0,34	9,9	0,36	8,7	0,39	7,6	0,41	6,4	0,44	5,2
0,2	2,3	18,2	2,3	15,9	2,34	13,6	2,4	11,3	2,4	9
0,3	7	23,7	6,9	20,4	6,8	17,1	6,7	13,7	6,7	10,4
0,4	15,2	25,7	14,9	21,5	14,6	17,2	14,3	13	14,2	8,6
0,5	27,8	23,4	27,1	18,4	26,5	13,3	26	8,1	25,5	2,9
0,6	45,6	15,8	44,4	10,2	43,4	4,4	42,5	-1,5	41,7	-7,6

Примечание: * - Жирным цветом отмечены максимальные значения полезной мощности ГЦС.

Note: * - Text in bold characters indicates the maximum value of the net power GCS;
 N_N – the net power produced by the GCS.

Проведены оптимизационные расчеты для ГЦС по определению оптимального дебита при различных значениях T_y для разных значений диаметров d_H , d_D и температу-

ры пластовой воды $T_{пл}$, при условии $N_{П} \rightarrow \max$. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4

Оптимальные значения дебита в зависимости от устьевой температуры закачиваемого теплоносителя, диаметра скважин и температуры пластовой воды

Table 4

Optimum values of flow rate depending on the wellhead temperature of the injected coolant, diameter of the wells and the temperature of the formation water

$T_y / T_M, ^\circ C$	Оптимальное значение дебита ГЦС (Q , m^3/c) The optimal value of debit GCS (Q , m^3/s)					
	$d_H=d_D=0,25m$ / $d_I=d_E=0,25m$		$d_H=d_D=0,298m$ / $d_I=d_E=0,298m$		$d_H=d_D=0,34m$ / $d_I=d_E=0,34m$	
	$T_{пл} / T_F = 125^\circ C$	$T_{пл} / T_F = 150^\circ C$	$T_{пл} / T_F = 125^\circ C$	$T_{пл} / T_F = 150^\circ C$	$T_{пл} / T_F = 125^\circ C$	$T_{пл} / T_F = 150^\circ C$
15	0,3	0,33	0,41	0,46	0,5	0,57
20	0,29	0,32	0,4	0,45	0,5	0,56
30	0,28	0,32	0,39	0,45	0,48	0,55
40	0,26	0,3	0,37	0,44	0,46	0,54
50	0,25	0,3	0,35	0,43	0,44	0,53



60	0,23	0,28	0,33	0,41	0,41	0,5
70	0,21	0,26	0,3	0,4	0,38	0,48
80	0,19	0,25	0,27	0,38	0,34	0,45
90	0,17	0,24	0,23	0,37	0,31	0,41

Note: - d_I – the diameter the injection well; d_E – the diameter the extraction well;
 T_F - the temperature of the formation water.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ данных проведенных расчетов показывает, что:

- с увеличением диаметра скважин ГЦС растет и значение оптимального дебита при одной и той же температуре T_y , а значит растет и значение $N_{\text{П}}$.

В вопросах практического использования геотермальной энергии, получаемой на основе ГЦС при значительных энергетических затратах на закачку очень важно знать значение температуры с которой можно закачивать теплоноситель, чтобы при

этом полезная мощность, с учетом К.П.Д. была не меньше мощности, необходимой для закачки.

Температуру закачиваемого теплоносителя на устье скважины, при которой мощность закачки будет равна полезной мощности, получаемой ГЦС, назовем критической. Из таблицы 3 наглядно видно, существование такой температуры и что повышение температуры закачиваемого теплоносителя выше этого значения делает эксплуатацию ГЦС нецелесообразной.

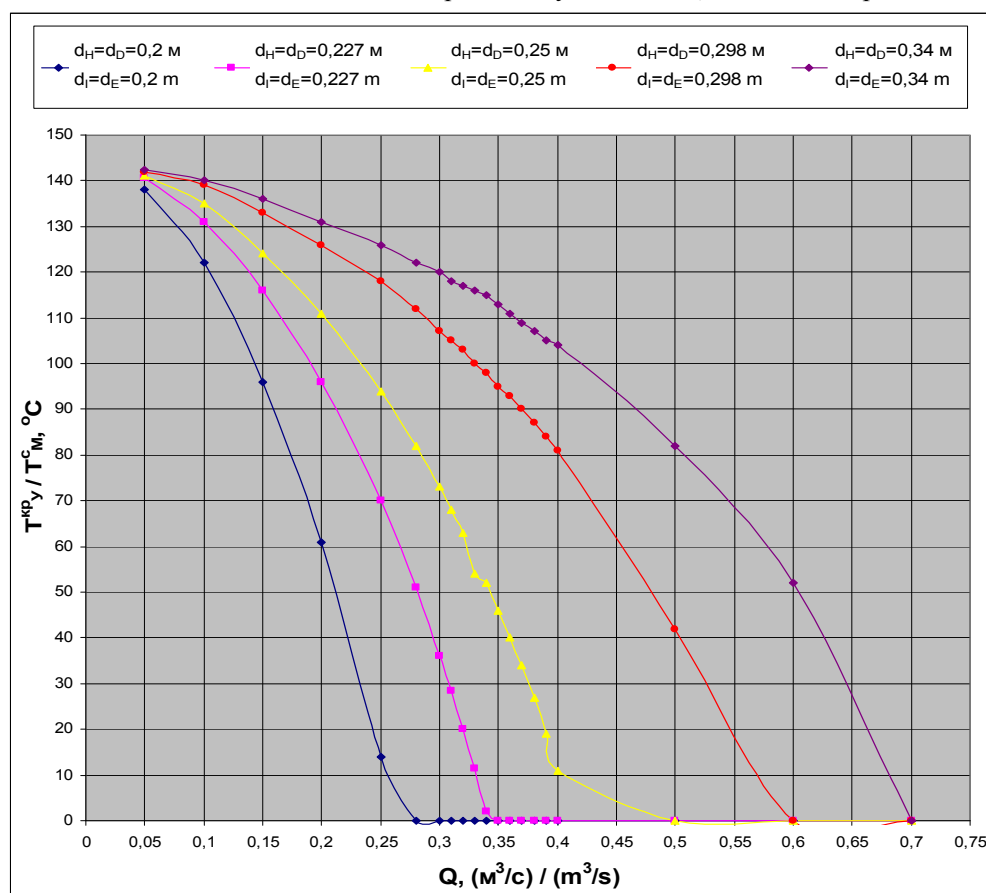


Рис. 2. Зависимость критической температуры закачиваемого теплоносителя от дебита при различных значениях диаметра скважины

Fig. 2. The dependence of the critical temperature of the injected coolant on the flow rate at different values of the diameter of the well



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований установлено, что:

- при заданных диаметрах скважин существуют критические значения дебита, такие, что эксплуатация ГЦС сверх этих значений дебита становится неэффективной;
- с увеличением диаметра скважины критическое значение дебита также растет;
- для каждого значения дебита существует критическая температура закачиваемого теплоносителя, причем с увеличением дебита значение этой температуры падает;
- чем меньше диаметр скважины, тем меньше и максимальное значение дебита,

при котором критическая температура выше нуля. Это значит, что с увеличением диаметра скважины растет и значение эффективного дебита, позволяющего получать полезную энергию.

Тем самым установлено существование критической температуры закачиваемого теплоносителя и повышение температуры выше этого значения делает эксплуатацию ГЦС неэффективной. Знание критической температуры позволяет определить пути повышения эффективности эксплуатации ГЦС.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кремнев О.А. Некоторые проблемы технологии извлечения и использования глубинного тепла Земли. М.: Недра, 1981. 78 с.
2. Джаватов Д.К. Математическое моделирование геотермальных систем и проблемы повышения их эффективности. Махачкала: Ин-т проблем геотермии ДНЦ РАН, 2007. 248 с.
3. Дядькин Ю.Д., Гендлер С.Г. Процессы тепломассопереноса при извлечении геотермальной энергии. Л.: ЛГИ, 1985. 94 с.
4. Дядькин Ю.Д. Основы геотермальной технологии. Л.: ЛГИ, 1985. 175 с.
5. Магомедов К.М. Теоретические основы расчета геотермальных циркуляционных систем // Ежегодник «Геотермия». М.: Наука, 1991, Вып.1. С. 18-26.
6. Дядькин Ю.Д. Разработка геотермальных месторождений. М.: Недра, 1989. 229 с.
7. Алхасов А.Б. Геотермальная энергетика: проблемы, ресурсы, технологии. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. 376 с.
8. Алишаев М.Г., Гаджиев А.Г., Гайдаров Г.М., Каспаров С.А., Курбанов М.К., Омаров М.А., Суетнов В.В., Султанов Ю.И. Проблемы геотермальной энергетики Дагестана / Под ред. Амирханова Х.И. и Ятрова С.Н. М.: Недра, 1980. 208 с.
9. Джаватов Д.К., Дворянчиков В.И. Температурная зависимость термодинамических параметров геотермальных флюидов в задачах оптимизации геотермальных систем // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Технические науки. 2006. NS3. С. 69-73.

REFERENCES

1. Kremnev O.A. *Nekotorye problemy tekhnologii izvlecheniya i ispol'zovaniya glubinnogo tepla Zemli* [Some problems of the technology of extraction and use of geothermal heat]. Moscow, Nedra Publ., 1981. 78 p. (In Russian)
2. Djavatov D.K. *Matematicheskoe modelirovanie geotermal'nykh sistem i problemy povysheniya ikh effektivnosti* [Mathematical modeling of geothermal systems and the problems of increasing their efficiency]. Makhachkala, Institute of geothermal problems of the Dagestan Scientific Center of RAS Publ., 2007. 248 p. (In Russian)
3. Dyadkin Yu.D., Gendler S.G. *Protsessy teplomassoperenosa pri izvlechenii geotermal'noi energii* [Heat and mass transfer processes at extraction of geothermal energy]. Leningrad, Leningrad Mining Institute Publ., 1985. 94 p. (In Russian)
4. Dyadkin Y.D. *Osnovy geotermal'noi tekhnologii* [Basics of geothermal technology]. Leningrad, Leningrad Mining Institute Publ., 1985. 175 p. (In Russian)
5. Magomedov K.M. The theoretical basis of the calculation of geothermal circulation systems. *Ezhegodnik «Geotermiya»* [Yearbook «Geothermics»]. Moscow, Nauka Publ., 1991. Vol. 1. pp.18-26. (In Russian)
6. Dyadkin Yu.D. *Razrabotka geotermal'nykh mestorozhdenii* [Development of geothermal fields]. Moscow, Nedra Publ., 1989. 229 p. (In Russian)
7. Alkhasov A.B. *Geotermal'naya energetika: problemy, resursy, tekhnologii* [Geothermal energy: problems, resources and technology]. Moscow, FIZMATLIT Publ., 2008. 376 p. (In Russian)
8. Alishaev M.G., Gadzhiev A.G., Gajdarov G.M., Kasparov S.A., Kurbanov M.K., Omarov M.A., Suetnov V.V., Sultanov Yu.I. *Problemy geotermal'noi energetiki Dagestana* [Problems of geothermal energy of Dagestan]. Amirhanova H.I., Jatrova S.N. Eds., Moscow, Nedra Publ., 1980. 208 p. (In Russian)
9. Djavatov D.K., Dvoryanchikov V.I. The temperature dependence of the thermodynamic parameters of geothermal fluids in optimization problems geothermal sys-



tems. Izvestiya vuzov. Severokavkazskii region. Tekhnicheskie nauki [University news. North-Caucasian

region. Technical sciences series]. 2006, no. S3. pp. 69-73. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Джават К. Джаватов - доктор технических наук, ведущий научный сотрудник, ФГБУН Институт проблем геотермии Дагестанского научного центра РАН; кафедра «Математическое моделирование, эконометрика и статистика», ФГБОУ ВО Дагестанский государственный университет, г. Махачкала, Россия.

Амир А. Азизов* - ведущий специалист, ФГБУН Институт проблем геотермии Дагестанского научного центра РАН, тел.: 89034779149, пр. И. Шамиля, 39а, г. Махачкала, 367030, Россия.
E-mail: azizov_amir@mail.ru

Критерий авторства

Джават К. Джаватов – провёл расчёты, проанализировал данные, написал рукопись, несёт ответственность за плагиат. Амир А. Азизов – провёл расчёты, подготовил рукопись к печати.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 17.09.2016
Принята в печать 25.10.2016

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Djavat K. Djavatov - Doctor of Technical Sciences, Leading Researcher, Federal State Institution of Science Institute of Geothermal Problems, Dagestan Scientific Center, Russian Academy of Sciences; Sub-department of Mathematical modeling, econometrics and statistics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Amir A. Azizov* - leading specialist, Federal State Institution of Science Institute of Geothermal Problems, Dagestan Scientific Center, Russian Academy of Sciences, tel. 89034779149, 39a I. Shamilya st., Makhachkala, 367030, Russia. E-mail: azizov_amir@mail.ru

Contribution

Djavat K. Djavatov, conducted calculations, analyzed the data and wrote the manuscript and is responsible for avoiding the plagiarism. Amir A. Azizov, conducted calculations, prepared the manuscript for publication.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 17.09.2016
Accepted for publication 25.10.2016



Геоэкология / Geoeology

Оригинальная статья / Original article

УДК 551.311.31 (470.67)

DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-82-90

Статья публикуется в авторской редакции / The article is published in author's edition

О НАПРАВЛЕНИЯХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЮНЫ САРЫКУМ

^{1,2}Владимир У. Мацапулин*, ^{1,2}Елена В. Тулышева, ³Марина В. Хлопкова

¹Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия, isakov_156@mail.ru

²Институт геологии, Дагестанский научный центр Российской академии наук, Махачкала, Россия

³Прикаспийский институт биологических ресурсов, Дагестанский научный центр Российской академии наук, Махачкала, Россия

Резюме. Цель. Основной целью настоящей публикации является необходимость показать необоснованность критических замечаний и их предвзятость, недостатки и заблуждения в исследовании Сарыкума, пути решения вопросов происхождения дюны Сарыкум. **Методы.** За основу принят критический анализ публикаций, собственные данные аналитических исследований материала карбонатных корочек и системный анализ предполагаемых решений. **Результаты.** Анализ и обработка дополнительных аналитических данных подтвердила ранее сделанные выводы об эндогенном происхождении карбонатных корочек Сарыкума. Это показало перспективность использования геохимических исследований карбонатного, гипсового материала прожилков. **Заключение.** Показаны два подхода в решении вопросов происхождения эоловых тел Сарыкума. Наиболее перспективный подход: признание фактов наличия позднекайнозойского вулканизма в долинах водотоков с юга Сарыкума, antecedentного развития речных долин Восточного Кавказа и в, частности, долин, прорезающих хребет Нарат-Тюбе.

Ключевые слова: вулканическая гипотеза, дюна Сарыкум, карбонатные корочки, вулканогенные процессы, эоловый, изотопы, волокнистый гипс.

Формат цитирования: Мацапулин В.У., Тулышева Е.В., Хлопкова М.В. О направлениях исследований происхождения дюны Сарыкум // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N1. С.82-90. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-82-90

ON THE LINES OF RESEARCH OF ORIGIN OF THE SARYKUM BARCHAN DUNES

^{1,2}Vladimir U. Matsapulin*, ^{1,2}Elena V. Tulysheva, ³Marina V. Khlopkova

¹Dagestan State University, Makhachkala, Russia, isakov_156@mail.ru

²Institute of Geology, Dagestan Scientific Center of the RAS, Makhachkala, Russia

³Caspian Institute of biological resources of the Dagestan Scientific Center of the RAS, Makhachkala, Russia

Abstract. Aim. The main aim of the research is to show the groundlessness of critical remarks and their bias, shortcomings and misconceptions in the study of Sarykum, ways to address the origin of the Sarykum dunes. **Methods.** Critical analysis of publications, own analytical studies of the carbonate crust material and a system analysis of the proposed solutions are used as basic methods for the present study. **Findings.** Analysis and processing of additional analytical data confirmed earlier conclusions about the endogenous origin of the carbonate crusts of Sarykum. Thus, the study showed the prospects of using geochemical studies of carbonate and gypsum veinlets. **Conclusion.** Two approaches are shown in solving the problems of the origin of the Sarykum eolian bodies. The most promising approach is the recognition of the Late Cenozoic volcanism in the valleys of watercourses from the south of Sarykum and the antecedent development of the river valleys of the Eastern Caucasus and, in particular, the valleys cutting the Narat-Tube ridge.

Keywords: volcanic hypothesis, Sarykum dune, carbonate crusts, volcanogenic processes, eolian, isotopes, fibrous gypsum.



For citation: Matsapulin V.U., Tulysheva E.V., Khlopko M.V. On the lines of research of origin of the Sarykum barchan dunes. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 1, pp. 82-90. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-82-90

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время исследования объекта стали более актуальными и детальными в связи с публикациями результатов в сборнике «Труды государственного природного заповедника Дагестанский» [1] и других печатных изданиях. В сборнике заповедника вып. 9 за 2014г. привлекла внимание статья А.В. Гусарова «Гипотезы происхождения песков золо-

во-аккумулятивного комплекса «Сарыкум» как уникального природного объекта России», в которой критически рассмотрены гипотезы образования эолового тела [1].

Статья опубликована без изменения, исключая только заголовок, в журнале «Геоморфология» [2].

ОБСУЖДЕНИЕ ИЗУЧЕНИЯ ВУЛКАНОГЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ САРЫКУМА

В этой статье [1] в подзаголовке «Вулканическая гипотеза» автор отмечает работу Г.Г. Бунина и наши представления [3] о возможном участии вулканогенных процессов в формировании дюны.

Вулканическая гипотеза профессора Г.Г. Бунина не совсем вулканическая, так, как она описывается в статье [3]. Статья основывается на понятии гидровулканизма [4]. Под этим термином понимается «кратковременное субвертикальное движение пластовых жидкостей осадочного чехла, происходившее по разломам вверх при резком усилении тектонических напряжений». При этом движении жидкости могут выносить на земную поверхность огромное количество песчаного материала. Такая структура П.П. Иванчуком выделяется в Дагестане – район озера Аджи. Используя этот материал Г.Г. Бунин считал, что Сарыкум результат такого выноса песка. Это не имеет отношения к настоящему вулканизму.

Что касается наших представлений о возможном участии вулканогенных процессов в формировании дюны, то они подверглись критике оппонента. В статье [3] мы описываем карбонатные корочки, отмечаемые в эоловых песках восточного и западного Сарыкума, приводим содержание элементов-примесей в них, изотопный состав C, O₂, карбоната (кальцита), характеристику корочек на основании этого делаем выводы, что корочки близки к продуктам фумарольно-гейзерных процессов, которые могли иметь место при формировании дюны и тем самым свидетельствуя об участии вулканогенных образований в процессе роста эолового тела. Какой масштаб этих процессов, как они влияли на образование дюны мы не знаем. Потому что корочки

отмечены только в песчаных карьерах западного и восточного Сарыкума, т.е. фрагментарно – кроме корочек в открытых карьерах, они в виде единичных обломков в небольших количествах отмечены на продолжении восточной дюны к югу, а западной – к северу. Наличие редких обломков корочек отмечено в приустьевой части р. Истису у слаботермального сероводородного источника. Кроме того, что-то подобное корочкам недавно И.А. Идрисов (устно) показал севернее с. Алмало в хвалынских песках. Это предположительно расширяет ареал распространения корочек.

Далее за этим предположением следует комментарий оппонента, не связанный с материалом нашей статьи. Он пишет (стр.16) [1]: «Сложно принять предложенную дагестанскими коллегами схему происхождения песков Сарыкума». Но о происхождении песков в статье не говорится. Из ее материалов совершенно следует, что мы придерживаемся эолового происхождения песков Сарыкума, за счет песков абразии склонов передового хребта – Нарат-Тюбе, Карабурун и др., выноса долинами рек и формированием морских террас в периоды хазарской и хвалынской трансгрессии – регрессий. И далее, что на данном участке сколько-нибудь выраженные вулканогенные образования ни в теле высокой каспийской террасы, ни на ее поверхности мы не встречаем. Но об этой «встрече» мы не говорили и не предполагали, терраса – хазарская, дюна позднеплейстоцен-голоценовая. Мы и сами определенно не знаем, какой источник сильноминерализованных вод, образовавших эти корочки. А только по ритмичности их отложения, близости изотопов углерода и кислорода и элементов-примесей в них к вулка-



ническим пеплам делаем предположение о связи корочек с вулканогенными процессами. Полностью проследить распространение корочек мы не можем, не исключено, что они приведут к вулканогенным телам.

Мы считаем эндогенным происхождение карбонатных корочек, потому что отмечаются выходы пеплов в коренных породах в долинах р.р. Истисув, Шура-Озень, Буйнакский перевал, близко расположенных к Сарыкуму [5]. Возможно, они есть и в других местах по соседству к Сарыкуму или даже под ним. А вообще на территории позднекайнозойских отложений в Дагестане лабораторией «Региональной геологии и минерального сырья» Института геологии ДНЦ РАН установлено порядка 42 проявлений вулканогенных образований и их признаков совместно с предшествующими исследователями. Территория дюны расположена на участке с довольно развитой тектоникой. Здесь отмечаются продольные тектонические разломы, пересекающиеся с менее мощными поперечными разломами, тектоника совмещена с эндогенными проявлениями пеплов.

В противовес вулканогенной гипотезе образование карбонатных корочек формирование их обосновывается (И.А. Идрисов) за счет капиллярного подъема подпочвенных солей или за счет аридности климата выпадением углекислых вод из атмосферы. Есть такие образования, но они не похожи на корочки Сарыкума, судя по фотографиям террас рек Самура, Акташа, приводимым И.А. Идрисовым в его статьях, просмотре материалов в литературе и в интернете. Детальное описание корочек, проведенное нами, свидетельствует об их ориентировке «верх-низ» и, следовательно, об образовании их выпадающими из атмосферы осадками. Имеются признаки участия карбонатных коллоидов в этих растворах и их насыщенности солями. Вопрос происхождения осадков является дискуссионным. По определенной приуроченности корочек к телу эоловых песков, вертикальной и горизонтальной их ориентировке, наличию ритмичного чередования, что характерно для гейзеров, в пластах, геохимических особенностях, изотопии углерода и кислорода (рис. 1), мы считаем эти корочки связанными с эндогенными глубинными процессами.

Сторонники аридного (экзогенного) происхождения корочек говорят, что это тривиальные образования, при этом не могут объ-

яснить, почему корочки приурочены только к Сарыкуму, описать формирование корочек в виде пласта мощностью до 1,5м сложенного корочками (m -1.5-2см) в количестве до 50 штук, переслаиваемые эоловым песком. Все это легко объясняется предположением эндогенного их происхождения.

Среди образований карбонатных корочек на западном Сарыкуме отмечены растительные формы типа разветвленной корневой системы растений. В геологическом словаре [6] эти образования называют Аккырши – известковые, гипсо-известковые конкреции или фитоморфозы, образующиеся вокруг корней растений в пустынях или полупустынях. Обычно они имеют ветвистую и трубчатую формы. Разновидность ризоконкреций. Подобные формы образуются при наличии углекислых растворов. Поэтому нужно определить изотопный состав (С, О) этих образований, геохимию элементов-примесей. Они могут иметь эндогенное или экзогенное происхождение. Вот эти образования можно считать тривиальными, поскольку они широко распространены (но не в Дагестане, где они отмечены только на Сарыкуме) и даже приведены в [6].

Предположение о связи корочек с вулканогенными процессами – это в целом связь их с неинтрузиями, хотя о них в статье мы не говорим. О связи полезных ископаемых с неинтрузиями вообще в геологии, и в Дагестане в частности, отмечали многие геологи [7]. Так, с неинтрузиями в регионе связывали образование полиметаллических, ртутных месторождений. Широко в своих работах о возможной связи углекислых и промышленно-термальных вод с неинтрузиями отмечает д.г.-м.н. М.К. Курбанов [8; 9]. Так что такой метод прогноза не наше изобретение, а явление широко распространенное в геологии.

Далее стр. 18. «Дальнейшее накопление песков Сарыкума научный коллектив В.У. Мацапулина рассматривает ...» [1].

Следуют три пункта, к которым мы не причастны, их нам приписывают. Здесь нужно сказать, что разговор о перекрытом русле р. Шура-Озень трубой большого диаметра – это просто неверные сведения, сформировавшиеся в период рецензионно-редакторской подготовки. В первоначальной рукописи речь шла о другом объекте и преследовалась другая цель показать скорость эолового процесса. Никто в



русло р. Шура-Озень не вставлял трубу и не делал никаких выводов о последствиях этого.

Стр. 19. Никакой эолово-вулканогенной гипотезы на Главном Кавказском хребте мы не выдвигали. Но коллективу А.В. Гусарова следовало бы сориентироваться, где они проводят работы: в пределах Главного Кавказского хребта или все же в пределах Сарыкума, расположенного на границе передового хребта Нарат-Тюбе с Терско-Каспийским передовым прогибом. Это разные структуры.

В монографии академика Н.П. Лаверова и др. [10] по распространению перенесенных пеплов приводится схема, на которой показаны секторы распространения пеплов Флегрейских полей, Эльбурского и Казбекского вулканических центров, в которые Дагестан не попадает. Мы полностью согласны с этой схемой. В Дагестане выделен местный позднекайнозойский вулканизм.

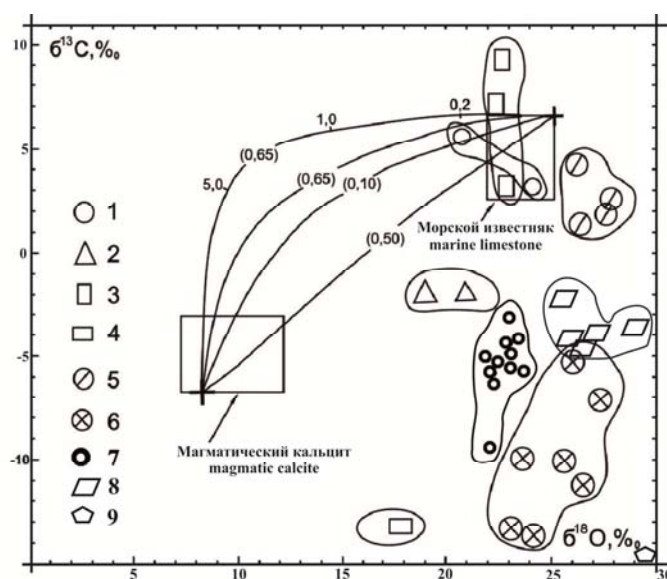
Здесь же оппонент поясняет, что, оказывается, карбонатные корочки могут иметь экзогенное происхождение (в т.ч. постседиментационное), но никто не обосновал её и не нарисовал схему образования корочек. Правда на стр. 21 все же объясняется образование карбонатных корочек «водно-фильтрационной переаккумуляцией хемогенно-россыпных карбонатов при условии их сингенетичности с вмещающими песками». Но, тем не менее, эта

версия не в состоянии объяснить образование корочек Сарыкума.

В период после опубликования статьи [3] появились новые материалы по изотопии элементов С, О, S в продолжение ранее полученных данных.

Диаграмма (рис. 1), взятая из [5] дополнена данными по изотопии С, О карбонатов из проявлений пеплов Кара-Тюбе, Гуниб. Они сопоставимы с ранее приводимыми данными и подтверждают высказанные при этом представления об эндогенности карбонатных корочек.

В таблице 1 приведены данные по изотопии серы образцов волокнистого гипса, отобранных в долине р. Шура-Озень на правом берегу, в районе разрушенного с. Кумторкала $\delta^{34}S$ ‰ (-4.5+3.4). Близкие к ним данные получены для долины Халагорк из просечек волокнистого гипса, расположенных в районе гидротермального проявления (в толще спонголитов) сердолика (+1,2+3,1), гнездообразных проявлений стекловатого гипса из вмещающих караганских песчаников Султановского месторождения песка приустьевой части р. Сулак $\delta^{34}S$ (-0.5+6.1); стекловатого гипса из прожилков в аргиллитах северной окраины г. Буйнакса -6,8‰. Для сопоставления приведены данные по изотопии сульфидной серы мелкозернистого марказита из верхнемеловых известняков Губденского участка +29,5‰.



1) Кальцит прожилков, селение Губден. 2) Образования, подобные желваковым стяжениям в пласте пеплового материала (окраина города Буйнакс). 3) Кальцит из прожилков кальцит-гипс-пиритового состава (Талги). 4) Кальцит из травертиноподобных выходов (Талги). 5) Известняк (K₁, K₂) (Аркас, Талги). 6) Кальцитовые жилы Аркаского минерализованного поля. 7) Карбонат-



ные корочки в дюне Сарыкум, продукты фумарольно-гейзерных процессов. 8) пепловый материал долины р. Сулак (Кара-Тюбе). 9) Пепловый материал долины р. Кара-Койсу (Гуниб). Линии и реперные значения известняка и магматического кальцита взяты по [11].

Рис. 1. Соотношение значений $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$ в кальците различных позднекайнозойских образований

1) Calcite veinlets, the village of Gubden. 2) Formations similar to nodular structure in the ash beds (the outskirts of Buynaksk). 3) Calcite veinlets of calcite-gypsum-pyrite composition (Talgi). 4) Calcite from travertine-like outcrops (Talgi). 5) Limestone (K1, K2) (Arkass, Talgi). 6) Calcite veinlets of the Arkassky mineralized field. 7) Carbonate crusts in the dune of Sarykum, products of fumarole-geyser processes. 8) Ash beds of the valley of the Sulak river (Kara-Tube). 9) Ash beds of the valley of the Kara-Koisu river (Gunib). The lines and reference values of limestone and magmatic calcite were taken according to [11].

Fig. 1. The ratio of the values of $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ in the calcite of various late Cenozoic formations

Таблица 1

Изотопный состав серы волокнистого гипса $\delta^{34}\text{S}$ ‰

Table 1

The sulfur Isotopic composition of fibrous gypsum $\delta^{34}\text{S}$ ‰

№№ п/п №№ р / р	Место отбора проб / Place of sampling	Наименование анализируемого материала / Name of the material analyzed	$\delta^{34}\text{S}$ ‰
1	Долина р. Халагорк / The valley of the Halagorc river	Просечки волокнистого гипса в толще спонголитов / Crosscuts of fibrous gypsum in spongolite	-3,9
2			+1,2
3			+3,1
4	Султановское месторождение песков / Sultanovskoye deposit of sand	Гнездообразные скопления стекловатого гипса, в караганских песчаниках / Nestlike clusters of glassy gypsum, in Karagan sandstones	+2,4
5			+6,1
6			-0,5
7	с. Кумторкала, хазарская терраса правобережье р. Шура-Озень / The village of Kumtorkala, Khazar terrace on the right bank of the Shura-Ozen river	Маломощные прожилки волокнистого гипса в сарматских глинах черного цвета / Thin veinlets of fibrous gypsum in black Sarmatian clays	-4,5
8			-2,2
9			+3,4
10	Северная окраина г. Буйнакск / The northern outskirts of the town of Buynaksk	Стекловатые прожилки в аргиллитах / Glassy veinlets in mudstone	-6,8
11	с. Губден, западная окраина / The village of Gubden, western outskirts	Мелкозернистый марказит в известняках / Fine-grained marcasite in limestones	+29,5

Кроме того, изотопный состав сульфатной серы кумторкалинских прожилков волокнистого гипса близок изотопии серы гипсов южного склона буйнакского перевала, метеоритному стандарту серы и подавляющей массе сульфидной серы металлогенических зон Главного Кавказского хребта – месторождений Филизчай (Азербайджан), Кизил-Дере, Курушское рудное поле (Дагестан).

Следовательно, эти прожилки можно относить к эндогенным образованиям, вероятно, связанным с проявлениями вулканических пеплов, близко расположенных к Сарыкуму. Тем более что гипс отмечается в вулканогенных проявлениях р. Шура-Озень, а в пеплах

Кара-Тюбе гипс-бассанит составляет 80%. Эти кумторкалинские прожилки дополнительный признак эндогенных процессов в районе Сарыкума.

В публикациях по материалам журнала «Smithsonian» (США) приведены весьма интересные данные по волокнистому гипсу-селениту [12]. На свинцово-серебряном месторождении Мексики обнаружена подземная полость 9×18м забитая огромными кристаллами селенита диаметром до 120см длиной до 15 метров. В этой камере $t = 65^\circ\text{C}$, влажность – 100%. Геологи предполагают, когда магма, находящаяся на глубине 3-5 км, стала вытеснять вверх насыщенные минеральные рас-



творы, при этом образовался селенит. Ситуация несколько напоминает нашу обстановку с

образованием карбонатных корочек и прожилков селенита.

ОБСУЖДЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ИЗУЧЕНИЯ ДЮНЫ САРЫКУМ

Публикацию [3] мы не считаем гипотезой образования Сарыкума. В статье сделаны только предположения о вулканогенной природе карбонатных корочек, участвующих в строении эолового образования. Давайте посмотрим, как обстоят дела у наших оппонентов [1; 14].

В статье [1] на рис. 4 (стр. 35), рис. 7 (стр.38) приведены разрезы по восточному и западному Сарыкуму, из которых видно, что Сарыкум сложен песчаными отложениями предположительно речного, пролювиального, делювиального, дельтового генезиса. Отметим что основные тела Сарыкума (80-90%) по этим данным сложены песком предположительного генезиса, покрытые перевеянными песками, т.е. эоловами. Это не бархан, не дюна, не массив, не комплекс эоловых песков. Это предгорные пески предположительно дельта-пролювиального генезиса. А ведь Сарыкум считается крупнейшим эоловым образованием Евразийского континента, чем он интересен и привлекателен геоморфологам.

В статье [13] не рассмотрены минералы тяжелой фракции, которая содержится в коренных чокрак-караганских песчаниках в среднем 0,5-1,0%, максимум до 4%, в них отмечено золото до 4г/м³, хотя заголовок статьи претендует на минеральный состав Сарыкума. В приведенных материалах отмечена только легкая фракция. Для морских речных отложений, делювиальных, дельтовых и в других (кроме эоловых) наличие тяжелой фракции будет характерно, а в эоловых ее может и не быть. Исходя из приведенного материала, Сарыкум, вопреки утверждениям автора, сложен эоловыми песками без тяжелой фракции.

Дополнительные замечания к рисункам:

1. В одно условное обозначение объединены коренные песчаники и отложения морской хазарской террасы. Вряд ли это правильно – объединять коренные породы и рыхлые отложения в один горизонт.
2. Коренные породы в долине р. Шура-Озень на приморской низменности представлены сарматскими глинами (аргиллитами) черного цвета, а не миоценовыми песчаниками.
3. Литологические горизонты на Сарыкуме залегают со стратиграфическим несогласием, это, конечно же, нужно отражать на разрезах.

4. Несмотря на то, что автор говорит об обобщенных схематичных (внемасштабных) профилях (рис.7, стр.38) в [13], разрезы не соответствуют (особенно профиль g-h) фактическому материалу: в действительности залегание песков горизонтальное на право- и левобережье, ближе к истине профиль e-f; на местности не найти сечения, в котором бы совмещались западный и восточный Сарыкум, как показано на рисунке 7. Здесь же на нижней части рисунка (Восточный Сарыкум) под номером 5 (предположительно пролювиальные отложения) подведены к краю террасы (обрыву) р. Шура-Озень, чего в действительности нет. И только в крайнем северном положении «рог» дюны подходит к обрыву реки.

На стр.22 [1] террасы р. Шура-Озень подтверждаются аллювием террас р. Казикумухское Койсу. Это неубедительно. Реки разные по возрасту, литологии вмещающих отложений, способу образования, тектоническим блокам и др. И здесь же на стр.22, заложение реки Шура-Озень произошло вслед за этапом седиментации дельтовых песков 30-20 тыс.л.н., которые были прорезаны рекой на две части. Т.е. дельтовые пески образовались до прорыва р. Шура-Озень хребта Нарат-Тюбе. Как это понимать – дельта сформировалась до того как река начала впадать в Каспий, т.е. до ее образования?

Предполагается что заложение долины р. Шура-Озень произошло 30-20 тыс.л.н., а до этого долины не было, был массив песчано-аргиллитовых пород хребта? О каких террасах может быть речь и тем более сопоставление их с террасами Казикумухского Койсу?

В статье [13], говорится: пески проделавшие путь из Буйнакской котловины до Сарыкума будут отличаться особенностями за счет большого расстояния переноса (20 км), но пески среднемиоценовых песчаников прошли расстояние в сотни и тысячи километров, испытали воздействие порядка десяти эпох кор физико-химического выветривания.

Примерно такие же рассуждения отмечаются и в других публикациях [14]. Здесь отмечается «В зоне прорыва долиной р. Шура-Озень Нараттюбинского хребта располагается крупный массив Сарыкум со сложным и многоэтапным генезисом. Собственно накопление



основной части субстрата массива происходило десятки тысяч лет назад. В наибольшей степени условия накопления соответствуют сухой дельте. Типичной фациальной обстановке для зоны контакта хребтов и пустынных равнин... В позднем голоцене сформировались поперечные дюны высотой до 100 м».

По приведенному абзацу возникают вопросы. Когда произошел прорыв долиной р. Шура-Озень Нарат-Тюбинского хребта? Что послужило причиной образования этого затора? Отрицается ли antecedentное образование долины р. Шура-Озень? Или считается, что затором долины был сам хребет Нарат-Тюбе?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

И в заключение отметим основное, что следует из рассмотренных гипотез образования Сарыкума.

В целом по Сарыкуму в настоящее время намечается две модели развития.

1. Образование орогидрографической схемы Восточного Кавказа происходит antecedentным способом [16] – прорезание хребтов ранее заложенными речными долинами. Все каньоны заложены именно таким способом, в том числе и речные каньоны передового хребта всех пересекающих его рек. Другие способы развития рек эрозией вспять отмечаются в реках заложившихся и протекающих в пределах одного и того же хребта – это многочисленные притоки более крупных рек и самостоятельные водотоки низких порядков. И, наконец, третий способ образования рек – это реки с преградами. По течению река встречает преграду, происходит накопление водной массы, впоследствии преодолевающая эту преграду, начинает переливаться, формируя для себя долину и т.д. На территории Восточного Кавказа к такому типу развития долины отнесена только Верхнетерская котловина, в которой аллювиально-вулканогенные осадки достигают 500 метровой мощности.

Мы придерживаемся первого сценария развития орогидрографии для Передового хребта, суть которого состоит в том, что реки были заложены с воздыманием их водораздельных хребтов (для Шура-Озень это Гимринский хребет), впадали в Каспий, затем стал расти Передовой хребет, который был

В таком случае, каковы признаки осадконакопления в Буйнакской котловине? Или происходит сток вод из Буйнакской котловины в долину р. Сулак? Если да, то, какие следы этих процессов? Что понимается автором под термином «сухая дельта»?

По [15] «Отложения, образующиеся у выхода из гор на равнину постоянных рек, не пересыхающих и не доходящих до своего базиса эрозии. Эти отложения слагают наземные (субаэральные) или «сухие дельты», отличающиеся от конусов выноса рядом особенностей».

прорезан водотоками. В antecedentном участке хребта образование террас не происходит. В позднелайстоцен-голоценовое время сформировался Сарыкум.

2. Авторы [1; 14] предполагают другой сценарий. Развитие Передового хребта с реками происходит по иному: р. Шура-Озень не прорезает Нарат-Тюбинский хребет, а прорывает его в неизвестное время – хвалынского, новокаспийское? Во всяком случае, после частичного образования Сарыкума. А.В. Гусаров утверждает, что Сарыкум прорезан главным рукавом дельты Шура-Озень. Т.е. хребет Нарат-Тюбе подпирает водную массу реки Шура-Озень длительное время с акчагыла до хвалынского века. За это время должна накопиться огромная масса воды. А где следы этого водоема?

Если по этому сценарию произошло образование р. Шура-Озень, то точно также должны были образоваться и другие реки пересекающие хр. Нарат-Тюбе, т.к. заложение их происходит по тектоническим нарушениям, или объяснить как произошло заложение долины р. Шура-Озень, отличающееся от других рек.

Таким образом, мы видим, что проблема формирования Сарыкума перерастает в крупную геологическую проблему региона – формирование орогидрографической парадигмы Восточного Кавказа. В первом сценарии эта проблема решена, для второго варианта ее нужно обосновать.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гусаров А.В. Гипотезы происхождения песков золово-аккумулятивного комплекса «Сарыкум» как уникального природного объекта России // Труды государственного природного заповедника «Дагестанский». Вып. 9. Махачкала: Aleph, 2014. С. 6-28.



2. Гусаров А.В. Золово-аккумулятивный комплекс «Сарыкум» как уникальный геоморфологический объект России: история изучения, гипотезы происхождения // Геоморфология. 2015. N2, С. 54-71.
3. Мацапулин В.У., Тулышева Е.В., Хлопкова М.В. О геологических условиях формирования песчаной горы Сары-Кум и геохимических особенностях ее карбонатных отложений // Аридные экосистемы. 2013. Т. 19, N1 (54). С. 19-27.
4. Иванчук П.П. Гидровулканизм // Природа. 1967. N7. С. 17-24.
5. Исаков С.И., Мацапулин В.У., Тулышева Е.В., Юсупов А.Р. Проявления вулканических пеплов в долине реки Истисув в аридной зоне Дагестана (Восточный Кавказ) // Аридные экосистемы. 2013. Т.19, N3(56). С. 99-106.
6. Петров О.В. Геологический словарь. Санкт-Петербург: Издательство ВСЕГЕИ, 2010. Т.1, 430 с.
7. Голубятников В.Д. Третичные отложения Дагестана // Труды по геологии и полезным ископаемым Северного Кавказа. Вып. II. Ростов на Дону, 1938. С. 7-75.
8. Магомедов Р.А., Мамаев С.А. Теоретические аспекты гидрологии в трудах д.г.-м.н. Курбанова М.К // Труды Института геологии ДНЦ РАН. Махачкала: Aleph, 2013. Вып. 62. С. 7-11.
9. Черкашин В.И. Памяти ученого // Труды Института геологии ДНЦ РАН. Вып. 62 Махачкала: Aleph, 2013. С. 4-7.
10. Лаверов Н.П., Добрецов Н.Л., Богатиков О.А., Бондур В.Г., Гурбанов А.Г., Карамурзов Б.С., Коваленко В.И., Мелекесцев И.В., Нечаев Ю.В., Пономарева В.В., Рогожин Е.А., Собисевич Л.Е., Федотов С.А., Хренов А.П., Ярмолюк В.В. Новейший и современный вулканизм на территории России. М.: Наука, 2005. 604 с.
11. Грабежов А.И., Ранкин Ю.Л. Изотопы углерода, кислорода и стронция в карбонатных медно-скарновых месторождениях Урала // Литосфера. 2007, N4. С. 102-115.
12. Гигантские кристаллы // Наука и жизнь. 2003. N4. 135 с.
13. Гусаров А.В. Гранулометрический и минеральный состав золово-аккумулятивного комплекса «Сарыкум» // Труды государственного природного заповедника «Дагестанский». Вып. 9. Махачкала, 2014. С. 28-40.
14. Идрисов И.А. О структуре рельефа юго-запада Прикаспийской низменности // Аридные экосистемы. 2013. Т. 19, N1 (54). С. 36-43.
15. Чистяков А.А., Макарова Н.В., Макаров В.И. Четвертичная геология. М.: ГЕОС, 2000. 302 с.
16. Мацапулина (Тулышева) Е.В. К дискуссии о природе орографического парадокса осевой зоны Восточного Кавказа // Геоморфология. 1996. N4. С. 19-24.

REFERENCES

1. Gusarov A.V. [Hypotheses origin aeolian sand-accumulative complex "Sarykum" as a unique natural site in Russia]. *Trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Dagestanskii»* [Proceedings of the "Dagestan" State Natural Reserve]. Makhachkala, 2014, Aleph Publ., iss. 9, pp. 6-28. (In Russian)
2. Gusarov A.V. Aeolian-accumulative complex Sarykum as a unique geomorphic object of Russia: research history and hypotheses of origin. [Geomorfologiya]. 2015, no. 2, pp. 54-71. (In Russian)
3. Matsapulin V.U., Tulysheva E.V., Khlopokova M.V. About geological conditions of formation of the sandy mountain Sarykum and geochemical features of carbonate blankets. *Aridnye ekosistemy* [Arid ecosystems]. 2013, vol. 19, no. 1 (54), pp. 19-27. (In Russian)
4. Ivanchuk P.P. *Gidrovulkanizm. Priroda* [Nature]. 1967, no. 7, pp. 17-24. (In Russian)
5. Isakov S.I., Matsapulin V.U., Tulysheva E.V. Yusupov A.R. Volcanic ash manifestation in the Istisuv river valley in the arid zone of Dagestan (Eastern Caucasus). *Aridnye ekosistemy* [Arid Ecosystems]. 2013, vol. 19, no. 3(56), pp. 99-106. (In Russian)
6. Petrov O.V. *Geologicheskii slovar'* [Geology Dictionary]. Saint-Petersburg, VSEGEI Publ., 2010. 430 p.
7. Golubyatnikov V.D. [Dagestan Tertiary sediments]. *Trudy po geologii i poleznym iskopaemyam Severnogo Kavkaza* [Works on Geology and Mineral Resources of the North Caucasus]. Rostov-on-Don, 1938, iss. II, pp. 7-75. (In Russian)
8. Magomedov R.A., Mamaev S.A. [Theoretical aspects of hydrology in the writings of DH PhD. M.K. Kurbanov]. *Trudy Instituta geologii DNTs RAN* [Proceedings of the Institute of Geology of DSC RAS]. Makhachkala, Aleph Publ., 2013, iss. 62, pp. 7-11. (In Russian)
9. Cherkashin V.I. [In Memoriam]. *Trudy Instituta geologii DNTs RAN* [Proceedings of the Institute of Geology of DSC RAS]. Makhachkala, 2013, iss. 62, pp. 4-7. (In Russian)
10. Laverov N.P., Dobretsov N.L., Bogatikov O.A. Bondur V.G., Gurbanov A.G., Karamurzov B.S., Kovalenko V.I., Melekestsev I.V., Nechaev Yu.V., Ponomareva V.V., Rogozhin E.A., Sobisevich L.E., Fedotov S.A., Khrenov A.P., Yarmolyuk V.V. *Noveishii i sovremennyyi vulkanizm na territorii Rossii* [The newest and modern volcanism in Russia]. Moscow, Nauka Publ., 2001, 604 p.
11. Grabezhev A.I., Rankin Yu.L. Isotopes of carbon, oxygen and strontium carbonate copper-skar deposits of the Urals. *Litosfera* [Lithosphere]. 2007, no. 4, pp. 102-115. (In Russian)
12. Giant crystals. In: *Nauka i zhizn'* [Science and life]. 2003, no. 4, 135 p. (In Russian)



13. Gusarov A.V. ["Sarykum" Particle size and mineral composition of eolian-accumulative complex]. *Trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Dagestan-skiy»* [Proceedings of the "Dagestan" State Natural Reserve]. Makhachkala, Aleph Publ., 2014, iss. 9, pp. 28-40. (In Russian)
14. Idrisov I.A. On the structure of the relief of southwestern Caspian lowland. *Aridnye ekosistemy* [Arid

ecosystems]. 2013, vol. 19, no. 1(54), pp. 36-43. (In Russian)

15. Chistyakov A.A., Makarov N.V., Makarov V.I. *Chetvertichnaya geologiya* [Quaternary geology]. Moscow, GEOS Publ., 2000, 302 p.

16. Matsapulina (Tulysheva) E.V. Discussion on the nature of the paradox orogidrograficheskogo axial zone of the Eastern Caucasus [Geomorphology]. 1996, no. 4, pp. 19-24. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Владимир У. Мацапулин* - зав. лаб., с.н.с., к.г.-м.н. Института геологии Дагестанского научного центра РАН, доцент, кафедра геологии Института экологии и устойчивого развития, Дагестанский государственный университет. 367010, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. Ярагского 75.

Тел.: 8(928)566-94-25; e-mail: isakov_156@mail.ru

Елена В. Тулышева - с.н.с., к.г.-н. Института геологии Дагестанского научного центра РАН, доцент, кафедра геологии Института экологии и устойчивого развития, Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия.

Марина В. Хлопкова - н.с., к.б.н. Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН, Махачкала, Россия.

Критерии авторства

Владимир У. Мацапулин, Елена В. Тулышева, Марина В. Хлопкова проанализировали литературу, аналитические данные, провели обсуждение и написали рукопись. Владимир У. Мацапулин несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют наличие конфликта интересов с публикациями [1; 2; 13; 14].

Поступила в редакцию 31.05.2016

Принята в печать 04.07.2016

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Vladimir U. Matsapulin* - head. Lab., Senior Researcher, PhD k.g. Institute of Geology, Dagestan Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Associate Professor, Department of Geology of the Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University. 367010 Republic of Dagestan, Makhachkala, str. Yaragского 75. Tel.: 8(928)566-94-25; e-mail: isakov_156@mail.ru

Elena V. Tulysheva - Senior Researcher, Ph.D. in Geography Institute of Geology, Dagestan Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Associate Professor, Department of Geology of the Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Marina V. Khlopkova - NS, Ph.D. Caspian Institute of Biological Resources of Dagestan Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Makhachkala, Russia.

Contribution

Vladimir U. Matsapulin, Elena V. Tulysheva, Marina V. Khlopkova analyzed the literature and analytical data, held a discussion and wrote a manuscript. Vladimir U. Matsapulin is responsible for avoiding the plagiarism.

Conflict of interest

The authors state the existence of a conflict of interest with publications [1; 2; 13; 14].

Received 31.05.2016

Accepted for publication 04.07.2016



СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Сельскохозяйственная экология / Agricultural ecology

Оригинальная статья / Original article

УДК 631.132(470.67:234.9.02)

DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-91-106

ЗАВИСИМОСТЬ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ ПЧЕЛИНОГО РАСПЛОДА ОТ ВИДОВОГО СОСТАВА МЕДОНОСНЫХ РАСТЕНИЙ

Муслимат А. Абакарова

*Дагестанский государственный университет,
Махачкала, Россия, muslimat68@mail.ru*

Резюме. *Целью* исследования было выявить взаимосвязь между сбором пыльцы, нектара и сезонной динамикой расплода пчелиной семьи серой горной кавказской породы пчел, изучить их активную деятельность при изменении флористического состава, а также медопродуктивность медоносных растений. *Методы.* Пользуясь методом «рамка – сетка» подсчитали откладываемые пчелиной маткой количество яиц. Также сравнивали сбор нектара и пыльцы с каждого вида медоносных растений, изучили их видовой состав и медоносную ценность. *Результаты.* Зарегистрировано количество пчел, приносящих в улей пыльцу и нектар. Активная работа пчел-сборщиц пыльцы связана с активной работой пчелиной матки по откладыванию яиц и большим количеством печатного расплода в ульях. Определены продолжительность цветения, медопродуктивность медоносных ресурсов и их динамика сбора нектара и пыльцы в сезонный период за 2013 год. *Заключение.* Полученные результаты позволяют представить более конкретную картину о видовом многообразии, медопродуктивности, экологии и особенности распространения медоносных ресурсов изучаемого района. Анализ полученных результатов позволяет делать вывод, что суточная динамика пчел, приносящих пыльцу, увеличивается в весенний период к маю и июню, а пчеломатка в этот период более эффективно откладывает яйца.

Ключевые слова: медоносные ресурсы, кормовая база, пчелы, нектар, пыльца.

Формат цитирования: Абакарова М.А. Зависимость сезонной динамики пчелиного расплода от видового состава медоносных растений // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N1. С.91-106. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-91-106

DEPENDENCE OF SEASONAL BROODING DYNAMICS OF THE BEES ON THE SPECIES COMPOSITION OF NECTARIFEROUS PLANTS

Muslimat A. Abakarova

*Dagestan State University,
Makhachkala, Russia, muslimat68@mail.ru*

Abstract. Aim. The aim of the study is to reveal the relationship between the collection of pollen, nectar and seasonal brooding dynamics of the bees of the gray mountain Caucasian family; to study their behavior when changing the floristic composition, and also the honey production of honey plants. **Methods.** Using the frame-grid method, we succeeded to calculate the number of eggs laid by the queen bee. Also, the study allowed comparing the collection of nectar and pollen from each species of honey plants; the species composition of plants and honey content were studied as well. **Results.** We identified the number of bees that bring pollen and nectar to the hive. The activity of pollen gatherers is associated with the pulse of the queen bee to lay eggs and a large number of sealed brood in the hives. Were also determined the duration of flowering, the potential of honey-yielding plants and the dynamics of the collection of nectar and pollen for the season of 2013. **Conclusion.** The findings obtained make it possible to present a more specific picture of species diversity, honey production, ecology and the distribution of the melliferous re-



sources of the studied area. The analysis of the obtained findings allows concluding that the daily dynamics of pollen gatherers increases in the spring period by May and June, and the queen bee lays eggs more effectively during this period.

Keywords: melliferous resources, forage resources, bees, nectar, pollen.

For citation: Abakarova M.A. Dependence of seasonal brooding dynamics of the bees on the species composition of nectariferous plants. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 1, pp. 91-106. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-91-106

ВВЕДЕНИЕ

Дагестан имеет сложный и расчленённый рельеф, вертикальную поясность ландшафта. Географические факторы способствуют богатой, уникальной и самобытной флоре, насчитывающей более 3 тысяч видов цветковых растений, относящихся 795 родам, 143 семействам. В процессе нашей работы нами изучено 367 вида медоносных и пыльценосных растений Дагестана, хотя их может быть намного больше. Насекомые собирают с одних растений только нектар, со вторых – нектар и пыльцу, с третьих – только пыльцу.

Кормовые ресурсы пчел в Дагестане состоят из культурных (сельскохозяйственных) и естественных (дикорастущих) медоносных и пыльценосных растений. Соотношение их в различных высотных зонах различается: в плоскостной и предгорной зонах произрастают и сельскохозяйственные, и естественные; во внутривысокогорном ксерофитном Дагестане и в Высокогорье лидирует естественная медоносная растительность. Сочетание культурной и естественной медоносной растительности увеличивает длительность периода медосбора. В Дагестане одни и те же медоносные ресурсы цветут в различные сроки в зависимости от высоты местности, что сказывается положительно на развитие пчеловодство.

Н.И. Кузнецов [1] занимался изучением и распространением нагорных ксерофитов в Дагестане и он считает, что Дагестан является одним из главных очагов развития нагорных ксерофитов на Кавказе. Ксерофитные растения отличаются своей оригинальностью и разнообразием. Вследствие неблагоприятных условий у растений этой группы выработались различные приспособления к уменьшению испарения и поэтому они преобладают обычно на южных склонах гор, на обнаженных скалах и осыпях.

А.А. Гроссгейм [2] делит нагорноксерофитные сообщества на группы: фригана, шибляк, подушечники, колючеподушечники. Шибляк представлен группой ксерофитных кустарников – алыча, держи-дерево, боярышник пятипестичный, однопестичный, крушина Палласа, виды шиповника, барбарис, груша иволистная, лапчатка прямая, скабиоза голубая, ежевика сизая. Во фриганах преобладают из медоносов – дубровник белый и различные виды шалфеев, астрагалы. В подушечниках преобладают виды зезифоры, чабрецы. Колючеподушечники представлены в фитоценозах различными видами эспарцета (куринский, иберийский, скальный, рогатый), шалфей дубравный, чабрец холмовый, истод азиатский, гвоздики.

В неразрывной связи находятся и медоносные растения и насекомые – их опылители [3]. Из насекомых медоносные пчелы являются основными опылителями сельскохозяйственных культур. Они производят 80% опылительной работы [4; 5].

Эволюционное развитие пчелиной семьи, как целостной биологической системы, шло под воздействием двух факторов – максимального накопления кормовых запасов в период цветения медоносных ресурсов в теплое время года и экономного расходования их в холодное время.

В практике сельского хозяйства необходимо широкое применение пестицидов для охраны культурных растений от болезней, сорняков, вредителей с целью обеспечения населения продуктами питания растениеводческой продукции. С другой стороны большинство растений нуждаются в посещении цветков насекомыми для перекрестного опыления. Только при опылении можно получить наибольшие урожаи и качество плодов и семян, что доказано наукой и практикой.

При обработке пестицидами энтомофильных сельскохозяйственных культур,



медоносные пчелы – их основные опылители – наиболее уязвимы. Яды поступают в организм при посещении пчелами цветковых растений по трофической цепи [6]. Они опасны в первую очередь для пчел-сборщиц. При острых отравлениях обычно пчелы гибнут в поле. Иногда они приносят в улей отравленный нектар и пыльцу и успевают передать их пчелам-приемщицам, чем вызывают гибель ульевых пчел и матки.

Пчелы вылетают из улья при температуре не менее 8°C, но хорошо они вылетают при температуре не менее 15°C [7]. Вылет пчел зависит от характера выделения нектара растениями и от погодных условий. Весной пчелы за взятком обычно вылетают с 14-20 дня жизни. Пчелы-сборщицы приносят корм в улей, пока источник не иссякнет, и ищут корм, пока не обнаружат новый источник. Под флораспециализацией понимают специализацию пчел на сбор нектара и пыльцы с какого-то определенного вида медоносной растительности [8; 9]. Это является избирательным отношением пчел к источнику корма.

В кормовой специализации пчел, в отличие от высших животных, можно заметить следующие, только пчелам присущие особенности:

1. Пчела, к источнику корма – цветку, привлекается не чувством собственного голода, а потребностями всей семьи;
2. Молодая пчела, до начала ее кормодобывательной деятельности (внутриульевой период жизни), питается тем кормом, которым располагает семья;
3. Пчелы, принимающие участие в переработке нектара в мед, в силу физиологических особенностей их системы пищеварения, невольно усваивают часть обработанного ими корма [10].

Гибкость сбора меда и пыльцы обеспечивается сложной коммуникацией между особями при распределении работы и передаче информации о местонахождении пищевых ресурсов. Но все же отдельные пчелы собирают корм поодиночке, и тогда они сами отыскивают новые богатые медоносы.

При учете медопродуктивности, большое значение имеет способность пчел посещать за 1 вылет медоносные растения одного или нескольких видов. Пчелы, которые посещают за один вылет растения только одного вида, лучше используют моно-

флерный тип взятка, а пчелы, которые предпочитают несколько видов растений, лучше используют полифлерный тип взятка [11], что характерна тем породам пчел, которые формировались в процессе эволюции в условиях Дагестана.

Вопреки существующему убеждению, что пчелы в течение одного вылета и даже целого дня посещают только один вид растений [12-14], многие авторы [15-17] считают, что пчелы мигрируют с одного растения на другое как в течение рабочего дня, так и в течение одного вылета.

Опыты Е.Г. Пономаревой [17], Г.В. Копелькиевского [18; 19] показали, что пчелы переключаются с одного растения на другое в соответствии с суточным ходом выделения нектара у этих растений.

Л.И. Перепелова [20], наблюдая за мечеными пчелами, сделала вывод, что пчелы проявляют постоянство не только к посещаемому виду медоносов, но и к площади (грядке), занятой этим медоносом.

Наблюдения за миграцией пчел нашли свое отражение и в пыльцевом анализе, проведенном многими авторами. В большинстве случаев обножки содержат пыльцу только одного вида растений, но встречаются и смешанные.

W. Steche [21] сообщает о том, что переключение пчел-сборщиц с одного вида растений на другое происходит под влиянием пчел-танцовщиц. Цандер [12], К. Frich [22] пришли к выводу, что пчелы посещают цветки одного и того же вида в течение нескольких часов, иногда, нескольких дней. R. Parker [13], изучив состав пыльцы, принесенной в улей, делает выводы:

1. Все летные пчелы разделены на сборщиц нектара, сборщиц пыльцы и нектара.
2. Во время одного вылета пчела собирает пыльцу только с одного вида растения.

R. Menzel [23] показывает, что процесс формирования памяти медоносной пчелы должен рассматриваться в связи с естественной средой. Запоминанию и способность к обучению у медоносной пчелы накладывает существенный отпечаток на характер инстинктивных форм поведения. С помощью «танца» передается информация о направлении, обилии и удалении источника корма от жилья. Память медоносной пчелы



ведёт к уточнению сигнализации и расширяет арсенал сигнальных средств и способствует распространению индивидуумом опыта между членами семьи.

По Еськову [24] с расстоянием до цели коррелирует форма, темп, количество виляний, время виляющего пробега, длительность и количество пульсаций в звуковом компоненте «танца».

Звуковой сигнал в танцах пчел, оповещающих о месте нахождения пыльценосов (пчелы танцуют с обножками), не отличается принципиально от «танца», мобилизирующего на сбор нектара. В основном, звуковыми сигналами может осуществляться управление исполнением танцев. Честь открытия танцев в пчелиной семье принадлежит Фришу [22].

Вылет пчел за взятком зависит от полученной информации от пчел-разведчиц. Сами пчелы-разведчицы, обнаружив корм и мобилизовав пчел семьи, становятся пчелами-сборщицами, не прекращая мобилизацию на вылет за взятком новых пчел. Увеличение нектаропродуктивности растений влечет за собой увеличение посещения их пчелами. Corinna [25] отмечает, что вибрирующий танец пчел-разведчиц означает необходимость увеличить число пчел-приемщиц, а виляющий «танец» – необходимость увеличить число пчел-сборщиц.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работу проводили в 2013 году в Левашинском районе, в основном в окрестностях селений Джангамахи и Леваша на пасеке пчеловода Магомедова Магомедзагира Гасановича, который содержит пчелосемьи в многокорпусных ульях. Объектом наших исследований явились пчелы серой горной кавказской породы и медоносопыльценозные растения (травянокустарниковые сообщества, луга, сенокосы, сады, огороды и лесные участки). Мы проводили динамику пыльцесобирающей деятельности пчел и сбора нектара. Здесь же проводили учет количества расплода методом «рамка-сетка». Ежедневные привесы в период медосбора учитывали на контрольных весах. Для учета брались пчелиные семьи средней силы.

Нами было изучен видовой состав медоносной растительности этой местности. На стационарных пробных площадях и пу-

Таранов [7] отмечает, что количество пчел-разведчиц подвержено сезонным колебаниям. Наибольшее количество пчел-разведчиц наблюдается после окончания главного взятка.

Пчелы-разведчицы несут патрульную службу, которое имеет большое биологическое значение. Это позволяет основной массе пчел оставаться в улье и не тратить энергию на корм и на полеты при отсутствии взятка.

Пчелиные семьи собирают с растений нектар и пыльцу на протяжении всего активного сезона в соответствии с потребностями семьи в этих продуктах. Работоспособность пчелиной семьи, как биологической единицы, зависит от наличия биологических элементов: белков, жиров, углеводов, гормонов, витаминов, ферментов, аминокислот, минеральных веществ, микроэлементов, которые образуются в медоносных и пыльценозных растениях. Отсутствие одного какого-нибудь элемента понижает жизнеспособность пчелиной семьи. Козволюция медоносных пчел и цветковых растений обусловила в семье саморегулирующуюся систему, обеспечивающую поступление и расходование необходимого количества белкового корма [26].

тем маршрутных съемок для изучения участков медоносов в сообществах были заложены учетные площади размером в 1 м² (1м x 1м) в количестве 20 через каждые 10 м в шахматном порядке. В лесных и кустарниковых сообществах закладывались площадки размером 100 м² (10м x 10м) в количестве 10 с расстоянием между ними в 200 м с последующим выделением внутри этих площадок элементарных площадок размером 1 м² для учета и описания мелкотравной растительности. Для учета обилия медоносов использовали проволоочное кольцо радиусом 56 см (площадь 1 м²). При заложении более крупных площадок и трансект пользовались шагами. На основании исследований площадей и трансект составляли подробный список медоносных растений, подсчитывали количество стеблей на 1 м², количество цветков на одном стебле медоносов.



Количество нектара, отобранное из цветков микропипетками, определяли по разности пустых и наполненных приемничков. Взвешивание производили на торсионных весах. Полученную сумму делили на число цветков, из которых извлекали нектар и определяли количество нектара, выделяемое одним цветком. Все цветки, с которых намечали отбор нектара, изолировали за два дня марлевыми изоляторами от насекомых (использовали марлевые изоляторы без кар-

каса на ветвях деревьев и с каркасом для травянистых медоносов). Пробы нектара брали тогда, когда изучаемое растение лучше посещалось пчелами. Нектар отбирали от 50 цветков, затем количество нектара с одного цветка перемножали на количество цветков с одного растения и среднее количество растений на 1 м² и на 1 га площади. Таким образом, устанавливали медопродуктивность с 1 га.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По нашим данным с 1 апреля по 20 августа пчелосемьи выкормили 102 тыс. личинок расплода.

Для выращивания расплода и нормальной деятельности пчелиных семей требуется от 20 по данным академика Кулагина [27] до 30-35 кг пыльцы. Дополнительно собранная пыльца (20-30 кг) может быть использована человеком. Осенью и зимой взрослые пчелы могут существовать, питаясь одним медом. Весной при появлении расплода потребность в пыльце увеличивается, т.к. пчелы кормят личинок смесью из пыльцы и меда. Молодые пчелы также нуждаются в белковом корме. Если нет пыльцы, у них не развиваются слюнные железы и, следовательно, не секретируют вещества маточного молочка. Они также не выделяют воск.

Природные факторы – температура, влажность воздуха, ветер влияют одновременно в одинаковой степени и на выделение нектара цветками растений и на активность лета пчел. Повышенное поступление пыльцы в улей наступает ранней весной, после зимовки, в связи с дефицитом перги, из-за долгой нелетной погоды зимой и ранней весной. При первой возможности семья пчел для ликвидации белкового голодания усиливает пыльцесобирательную деятельность.

Содержание сахара в нектаре и количество пыльцы варьируют в течение дня. Они зависят от внутренних ритмов раскрытия цветков, восприимчивости рыльца пестика. Эти факторы находятся в прямой зависимости от погодных условий. В сравнительном плане мы изучили динамику пыльцесобирательной деятельности пчел и соотношение приноса пыльцы и нектара пчелами в различные месяцы.

Наши наблюдения показали, что первыми вылетают из улья пчелы-разведчицы, которые отыскивают по цвету и аромату растения, выделяющие нектар и пыльцу. Пчела приносит в улей продукты, пропитанные запахом цветов. При этом она исполняет своеобразный «танец». Между танцами они передают корм пчелам-приемщицам. В следующий раз разведчица прекращает танцы и только передает корм приемщицам.

Мы изучили вопросы динамики пыльцесобирательной деятельности пчел, соотношение нектара и пыльцы в течение дня, отношение активной деятельности пчел на изменение флористической среды.

Пищевой цикл пчел строго детерминирован во времени и находится в соответствии с временными интервалами, проводимыми ими на цветках при сборе пищи. Больше всего пыльцу собирают весной, с конца февраля почти до середины июня, когда выращивается расплод. Те семьи, которые имеют больше расплода, они соответственно больше нуждаются в белковом корме и больше собирают пыльцу. Мы установили зависимость приноса пыльцы от количества выращиваемого расплода (табл. 1).

Вполне возможно, что учет количества пыльцы не совсем точен, т.к. мелкие обножки пчелы приносили через пыльцеловители и их невозможно учесть.

В условиях плоскостной зоны Дагестана сбор нектара и, в особенности пыльцы, начинается с цветения кизила и лещины при теплой погоде. Поэтому мы изучили видовой состав медоносных растений, цветущих ранней весной и обеспечивающих семьи пчел белковым кормом и нектаром (табл. 2).



Таблица 1

Взаимосвязь между сбором пыльцы и количеством расплода

Table 1

Relationship between collection of pollen and the number of brood

Месяц / Month	Количество ячеек открытого расплода (шт.) / Number of open brood cells (pcs).	Сбор пыльцы, гр. / Collect pollen, gr.
Март / March	1300	28±3,4
Апрель / April	3090	34±2,9
Май / May	36000	219±5,6
Июнь / June	28000	204±4,5
Июль / July	3700	43±2,4
Август / August	18000	107±4,8
Сентябрь / September	2300	56±3,6

Таблица 2

Медопродуктивность весенних раннецветущих медоносов

Table 2

Melliferous capacity of the early-spring plants

№	Наименования растений Names of plants	Нектаронос Nectariferous plant	Пыльценос / Polliniferous plants	Продолжительность цветения (дни) Duration of flowering (days)	Кол-во нектара (мг/ на 1 цветок) / Quantity of nectars (mg / per 1 flower)	Медопродуктивность (кг/га) / Melliferous capacity (kg / ha)
1	Кизил обыкновенный (<i>Cornus mas</i> L.)	–	+	15-16	–	–
2	Лещина обыкновенная (<i>Corilus abelana</i>)	–	+	10-12	–	–
3	Ива белая (<i>Salix alba</i> L.)	+	+	10-15	0,05	80-100
4	Ива каспийская (<i>S. caspica</i> Pall.)	+	+	10-12	0,06	60-80
5	Ива пепельная (<i>S. cinerea</i> L.)	+	+	10-15	0,05	65-90
6	Подснежник лагодехский (<i>Galanthus Lagodechianus</i> Kem.-Nath.)	+	+	14-15	0,25	35-40
7	Подснежник узколистный (<i>Galanthus nivalis</i> L.)	+	+	12-15	0,31	20-25
8	Тополь белый (<i>Populus alba</i> L.)	–	+	8-10	–	–
9	Тополь черный (<i>Populus nigra</i> L.)	–	+	8-10	–	–
10	Мать-и-мачеха обыкновенная (<i>Tussilago farfara</i> L.)	–	+	35-40	–	–
11	Абрикос обыкновенный (<i>Armeniaca vulgaris</i>)	+	+	10-12	0,3	20-25
12	Миндаль обыкновенный (<i>Amygdalus communis</i> L.)	+	+	10-12	0,4	35-40

Некоторые растения Кизил обыкновенный (*Cornus mas*), виды рода подснежник (*Galanthus*), Мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara*), тополь белый (*Populus alba*) зацветают еще в феврале в теплые дни. Они продолжают цвести еще и в марте. Первую пыльцу пчелы собирают с них. Некоторые растения зацветают только в марте

абрикос обыкновенный (*Armeniaca vulgaris*), миндаль обыкновенный (*Amygdalus communis*), виды рода ива (*Salix*). Видов рода ива (*Salix*) в Дагестане насчитывается 16 видов, и все они произрастают в различных зонах, являются хорошими медоносными и пыльценосными растениями, которые входят в кормовые ресурсы пчел.



Пчелиные семьи нуждаются, в этот весенний период, в большом количестве белкового корма. Мы провели учет пчел, приносящих в улей обножки и прилетающих без обножек с нектаром.

Учет проводили на 3-х ульях примерно одинаковой средней силы каждые 2 часа (рис. 1).

Исходя из данных количество пчел, прилетающих в улей с обножкой значительно больше, чем с нектаром – 230 против 179. Пик сбора обножки пришелся на 11 часов утра.

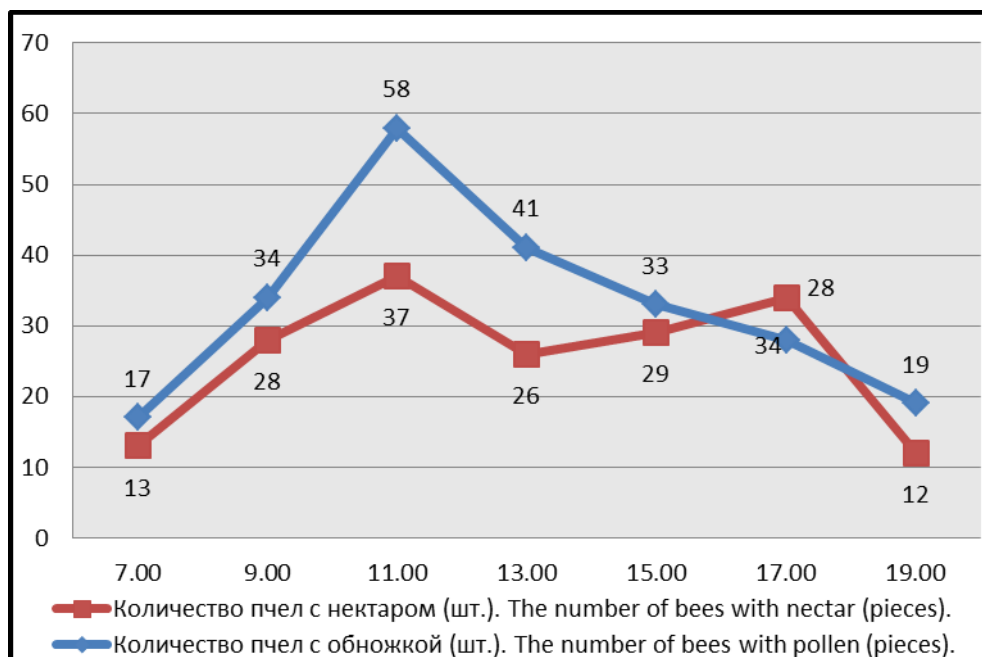


Рис. 1. Динамика сбора нектара и пыльцы в марте
Fig. 1. Dynamics of the nectar and pollen collection for the month of March

В предгорном Дагестане для опыления садов требуется 60-70 тыс. пчелосемей. Пчелосемьи дают больше экономической выгоды путем опыления садов и повышения их урожая, чем прямые доходы – мед, воск, пыльца и т.д. Поэтому к периоду опыления садов надо иметь сильные семьи. Притом [28] сильные семьи способны работать при 12°C, тогда как пчелы слабых семей интенсивно работают только при температуре воздуха 16-18°C. Сады обычно цветут в апреле-мае. При рассмотрении динамики лета пчел-сборщиц в период цветения садов активнее работают пчелы-пыльценосы, т.к. температура воздуха не всегда соответствует обильному выделению нектара цветками, а пыльца находится в достаточном количестве. Пчелы приносят в улей пыльцу целый день, хотя принос с 13 часов начинает постепенно уменьшаться. Такая активная работа сборщиков пыльцы связана с активной

работой матки по откладыванию яиц и большим количеством печатного расплода в ульях. Количество печатного расплода в ульях 8-12 тыс. ячеек. К тому же, в период цветения плодовых культур старые прошлогодние пчелы изнашиваются и погибают и заменяются весенними пчелами. Сроки цветения зависят от погоды. Кроме садовых культур, в этот период цветут и другие дикорастущие медоносные растения (табл. 3).

Эти медоносные растения отвлекают часть пчел от опыления садов. Но пчелосемьи в этот период заготавливают большое количество белкового корма. Следовательно, пчелосемьи усиливаются и готовятся к главному медосбору. В течение 3-х дней на трех семьях средней силы в определенные часы вели учет пчел-сборщиков нектара и сборщиков пыльцы. Как и в марте, в апреле учет прилетающих в улей пчел показал преобладание сборщиков пыльцы над сбор-



щиками нектара. Наиболее интенсивно этот процесс происходит с 9 по 11 и с 15 по 17 часов (рис. 2).

После окончания цветения садов, в мае зацветают многие медоносы, которые частично являются основными. К ним относится акация белая (*Robenia pseudoacacia*) – дерево высотой 15-17 м из семейства бобо-

вых с раскидистой кроной. Неприхотлив к почвенным условиям, но не переносит лугово-болотные почвы. Имеет широкое распространение в полегающих лесных полосах. В некоторых местах образует лесные массивы. Растение зимостойкое и засухоустойчивое.

Таблица 3

Медопродуктивность весенних дикорастущих медоносов

Table 3

Melliferous capacity of the spring wild-growing plants

№	Наименования растений Names of plants	Нектаронос Nectariferous plant	Пыльценос / Polliniferous plants	Продолжительность цветения (дни) Duration of flowering (days)	Кол-во нектара (мг/ на 1 цветок) / Quantity of nectars (mg / per 1 flower)	Медопродуктивность (кг/га) / Melliferous capacity (kg / ha)
1	Клен полевой (<i>Acer campestre</i> L.)	+	+	10-15	1,36	130-260
2	Клен остролистный (<i>A. platanoides</i> L.)	+	+	8-12	1,31	100-120
3	Клен гирканский (<i>A. hyrcanum</i> Fisch. et Mey.)	+	+	10-13	1,23	150-170
4	Клён светлый (<i>A. laetum</i> C.A. Mey.)	+	+	8-10	1,47	90-140
5	Каштан конский (<i>Aesculus hyppocastanum</i> L.)	+	+	20	1,56	70-80
6	Лук странный (<i>Allium paradoxum</i> (Bieb.) G. Don f.)	+	+	15	0,10	25-30
7	Тмин обыкновенный (<i>Carum carvi</i> L.)	+	+	8-12	0,18	70-75
8	Барбарис обыкновенный (<i>Berberis vulgaris</i> L.)	+	+	15-18	0,13	35
9	Черешня (<i>Cerasus avium</i> (L.) Moech.)	+	+	8-10	0,25	26
10	Айва продолговатая (<i>Cidonia oblonga</i> Mill.)	+	+	9-12	0,16	23
11	Груша кавказская (<i>Pirus caucasica</i> Fed.)	+	+	8-9	1,52	20
12	Алыча, слива растопыренная (<i>Prunus divericata</i> Ldb.)	+	+	6-8	2,10	25
13	Одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.)	+	+	35	0,02	25
14	Ива козья (<i>Salix caprea</i> L.)	+	+	8-10	1,2	23
15	Ива остролистная (<i>S. acutifolia</i> Wild.)	+	+	10-11	1,0	25
16	Ива (<i>S. australior</i>)	+	+	8-10	1,1	27

Белая акация – одна из важнейших культур, дающая в Дагестане так называемый «майский мед», (на 70-80% с акации) которым часто интересуется население. До цветения акации, мед собирается с предста-

вителей семейства Розоцветные (*Rosaceae*) – садовые и дикорастущие; Губоцветные (*Labiatae*) – шалфей, мята, чабрец; Бобовые (*Fabaceae*) – эспарцет, клевера, донники; Зонтичные (*Umbelliferae*); Бурачниковые



(*Boraginaceae*);
(*Brassicaceae*). И этот мед расходуется

Крестоцветные
обычно на питание самих пчел и увеличение

силы семьи.

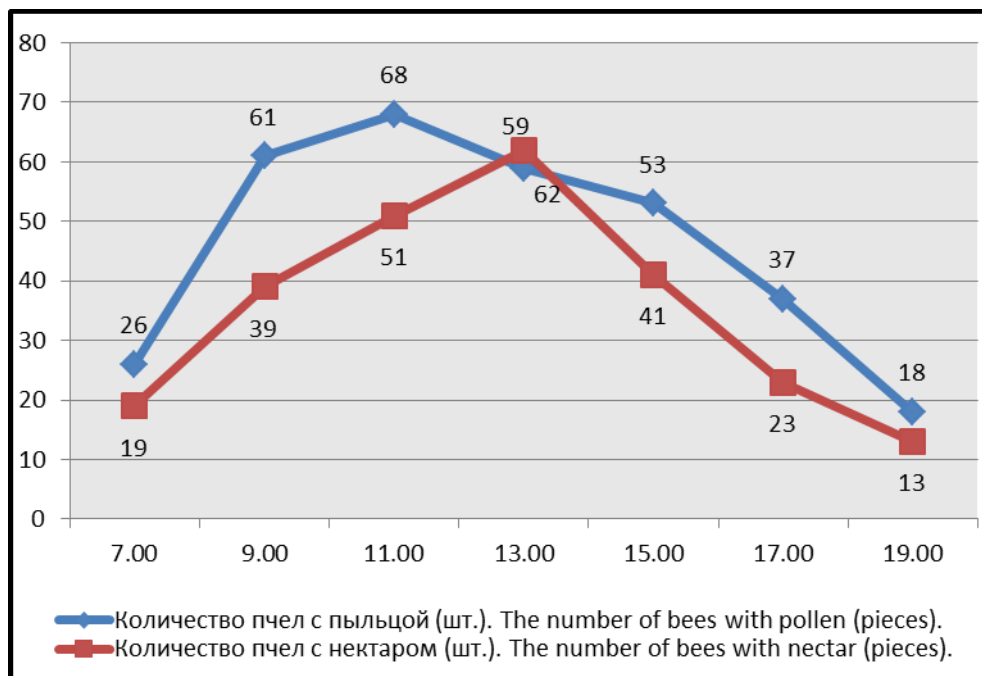


Рис. 2. Динамика сбора нектара и пыльцы в апреле
Fig. 2. Dynamics of the nectar and pollen collection for the month of April

Акация обычно зацветает 13-20 мая в зависимости от погодных условий и цветет обычно 15-20 дней. Цветки покрывают все растение белыми цветочными кистями. Отдельные цветки выделяют за день 3-4 мг, в среднем 2,6-2,8 мг. Один га сплошного массива акации дает до 400-500 кг меда.

В утренние часы выделяется нектар более интенсивно, но сахаристость низкая. К 15 часам концентрация повышается, что можно объяснить испарением воды. Пчелы посещают цветки акации равномерно в течение всего дня. В период цветения акации пчелы с него собирают обножку в очень малых количествах. В этот период сбор пыльцы уменьшается и она приносится в основном с разнотравья цветущих в окрестностях.

Количество пчел-сборщиц на нектаре значительно превосходит количество сборщиц пыльцы в этот период (рис. 3). Цвет собираемой пыльцы коричневая, оранжевая, светло-серая, которая собирается с клевера мака, шалфея, одуванчика и других медоносов, цветущих в это период.

В середине июня, в зависимости от погодных условий (высокая температура,

сухость воздуха, отсутствие дождей) медоносная растительность плоскостных районов заканчивает свое цветение. В этот период пчеловоды перевозят свои пасеки на переходную полосу между плоскостью и предгорьями – на взток с ксерофильных кустарников, в особенности с держи-дерева. Они известны под названием «щибляк». Местами щибляк прерывается, чередуясь с участками степными и лугово-степными ассоциациями [13]. Держи-дерево – ветвистый кустарник, достигающий трех метров высоты. Цветки обоеполые, собраны в небольшие ложные зонтики, кисти. Цветки открытые. Количество нектара в 1 цветке 0,5-0,7 мг, легко доступен пчелам. Массивы держи-дерева занимают достаточно большие площади. Один га сплошного массива выделяет 60-70 кг меда. На медосбор с держи-дерева в этот период с конца июня и в июле вывозят пасеки из плоскостного и внутренигорного Дагестана. Держи-дерево – засухоустойчивое растение. Перспективен для обсадки сухих склонов, для живых изгородей.

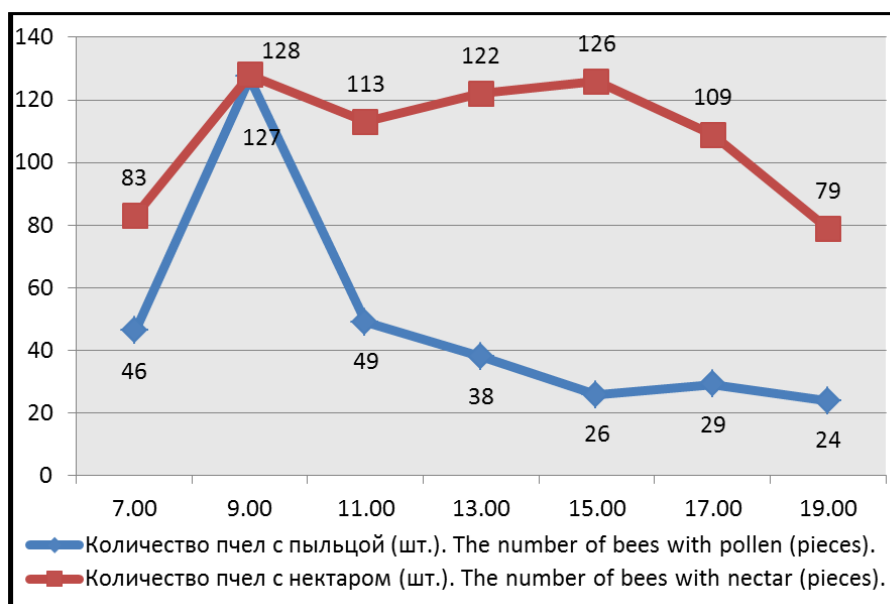


Рис. 3. Динамика сбора нектара и пыльцы в мае
Fig. 3. Dynamics of the nectar and pollen collection for the month of May

Только 7% территории Дагестана занята лесами. Для пчеловодства они имеют большое значение. Леса состоят из многих видов травянистых растений, древесно-кустарниковых пород, дающих пчелам нектар и пыльцу.

К ним относятся липа мелколистная, крупнолистная, кавказская. Они произрастают в буковых, дубовых, грабовых лесах, в защитных посадках, в парках предгорного Дагестана. Липа считается прекрасным медоносом, выделяет нектар в больших количествах. Цветет в июне-июле. Цветки висят гроздьями или кистями. Нектар выделяется на основании чашелистиков, что в некоторые годы кажется каплями росы. В среднем один цветок выделяет от 2 до 3,5 мг нектара. В период цветения липы почти все пчелы-сборщицы собирают только нектар.

Другими основными июньско-июльскими медоносами, с которого откачивают мед, являются виды молочая. Из 26 видов молочая, произрастающих на территории Дагестана, на терско-сулакской и терско-кумской низменности (Сухокумск, Кучубей, Ногайский, Тарумовский районы) произрастает основных медоносов 5 видов: молочай приземистый (*Euphorbia humifusa* Willd.), м. грузинский (*Euphorbia iberica* Boiss), м. тонкостебельный (*E. Leptocaula* Boiss.), м. Сегье (*E. seguieriana* Neck.), м. волнистый (*E. undulata* M. Bieb). Вся степь,

отгонные пастбища приобретают желтоватый цвет в конце июня и в начале июля в течение 20-25 дней. Многие пчеловоды внутреннегорных, предгорных районов Дагестана, пчеловоды Северной Осетии, Кабардино-Балкарии, Чеченской республики кочуют на взятку с молочая. Цветки молочая однополые. Они могут быть однодомными и двудомными. Цветки без околоцветника. Мужские цветки состоят от 3 до 20 тычинок, женские – из 3-х сросшихся плодолистиков. Они образуют особое, морфологически сложно построенное, высокоспециализированное соцветие – циатий. Циатий (*E. cyathium*) выполняет функцию обоополого энтомофильного цветка. Околоцветник редуцирован и его заменяют прицветники мужских цветков, которые располагаются против мужских цветков и образуют полушаровидный покров. Они чередуются с нектарными железами. Нектар в них выделяется обильно. Если пройти через массив молочая во время цветения, одежда становится липкой. Контрольные ульи в некоторые дни показывают до 7-8 кг привеса. Мед с нее темного, темно-коричневого цвета, со своеобразным вкусом, монофлерный. На сбор нектара с молочая мобилизуются все пчелы-сборщицы меда, пчел-сборщиц пыльцы почти отсутствуют. В предгорьях в этот период цветут многие медоносы, которые дают и нектар, и пыльцу в обилии до 20



июля. Каждый цветок циагий (*E. cyathium*) выделяет от 2 до 3,5 мг нектара. На гектаре сплошного массива получают от 150 до 200 кг меда в зависимости от вида. В пчеловодческой литературе нет упоминаний об этом прекрасном медоносном растении.

Однако все виды молочая содержат в млечном соке ядовитое вещество эуфорбиун, которое может вызвать тяжкое отравление. На пастбище его животные не едят. Он опасен для них в сене.

В июне в плоскостной зоне и в предгорьях цветет в течение 10-12 дней очень неприхотливое растение, растущее по пустырям, сухим каменистым склонам, на песках – айлант высочайший (*Ailanthus altissima*). Цветки его обильно посещаются

пчелами с 5 час. 30 мин. и длится до 19.30 вечера. С айланта пчелы собирают нектар и в облачную погоду. Нектаропродуктивность одного цветка от 2,5 до 3,1 мг при сахаристости 45-51%. Взяток со среднего дерева (до 12 м высоты) за период цветения 8-10 кг. Об этом медоносном растении также нет сведений в научной литературе по пчеловодству.

Обычно в третьей декаде июля кочевые пасеки перевозят в нагорные ксерофитные районы республики. Это связано с окончанием цветения основных медоносных ресурсов в предгорных районах. В нагорном Дагестане произрастает особый тип растительности – нагорные ксерофиты (табл. 4).

Таблица 4

Медопродуктивность июльских медоносов

Table 4

Melliferous capacity of the plants for the month of July

№	Наименования растений Names of plants	Нектаронос Nectariferous plant	Пыльценос / Polliniferous plants	Продолжительность цветения (дни) Duration of flowering (days)	Кол-во нектара (мг/ на 1 цветок) / Quantity of nectars (mg/ per 1 flower)	Медопродуктивность (кг/га) / Melliferous capacity (kg / ha)
1	Шалфей сухо-степной (<i>Salvia tesquicola</i> Klok. et Pobed.)	+	+	15-35	2,1	150-170
2	Цикорий дикий (<i>Cicorium inthybus</i> L.)	+	+	40-50	0,06	85-100
3	Жимолость лесн. (<i>Lonicera xylosteum</i> L.)	+	+	15-20	1,2	50-60
4	Яснотка белая (<i>Lamium album</i> L.)	+	+	70-73	0,06	170
5	Живучка восточн. (<i>Ajuga orientales</i> L.)	+	+	0,0	0,7	90-110
6	Змееголовник Рюйша (<i>Draccephalum ruyschiana</i> L.)	+	+	60-70	2,5	136
7	Шалфей пустынный (<i>Salvia desertas</i> Schrang.)	+	+	30-35	0,8	230
8	Донник белый (<i>Melilotus albus</i> Medic.)	+	+	30-35	0,12	100-120
9	Донник лекарств (<i>M. officinalis</i> (L.) Pall.)	+	+	30-35	0,16	150-200
10	Клевер полевой (<i>Trifolium campestre</i> Schreb.)	+	+	40-50	0,18	80-100
11	Клевер пашенный (<i>T. arvense</i> L.)	+	+	60-70	0,20	70-80
12	Люцерна посевная (<i>Medicago sativa</i> L.)	+	+	35-40	0,23	60-70
13	Эспарцет рогатый (<i>Onobrychis cornuta</i> (L.) Dsv.)	+	+	12-15	0,65	130-138
14	Эспарцет невооруженный (<i>O. inermis</i> Stev.)	+	+	30-40	0,43	120-127
15	Горчица полевая (<i>Sinapis arvensis</i> L.)	+	+	25-30	0,8	80-100
16	Гребенщик Мейера (<i>Tamarix meyeri</i> Boiss)	–	+	18-20	–	–
17	Василёк синий (<i>Centaurea cianus</i> L.)	+	+	38-50	0,1	140-145
18	Клевер средний (<i>Trifolium medium</i> L.)	+	+	35-50	0,1	70-80
19	Люцерна дагестанская	+	+	40-45	0,3	60-65



	(<i>Medicago daghestanica</i> Rupr.)					
20	Щавель курчавый (<i>Rumex crispes</i> L.)	–	+	30-35	–	–
21	Душица обыкновенная (<i>Origanum vulgare</i> L.)	+	+	38-45	0,2	100-110
22	Тимьян холмовый (<i>Thymus collinus</i> Bieb.)	+	+	20-25	0,1	190-200
23	Держи-дерево (<i>Paliurus spina-christi</i> Mill.)	+	+	20-23	0,2	200-250
24	Шалфей зелёный (<i>Salvia viridis</i> L.)	+	+	40-60		100-150
25	Колокольчик Гогенакера (<i>Campanula hohenacheri</i> Fisch.)	–	+	40-50	–	–
26	Лопух паутинистый (<i>Arcium tomentosum</i> Mill.)	+	+	56-60	0,15	130-150
27	Борщевик крупноцветковый (<i>Heracleum grandiflorum</i> Stev. ex Bieb.)	+	+	25-30	0,12	140-160
28	Чабер душистый (<i>Satureja hortensis</i> L.)	+	+	25-25	0,15	30-40

С этих растений см. (табл. 4), в основном относящихся к семействам губоцветные и мотыльковые, пчелы собирают самый лучший и качественный мед.

Процесс формирования сложных актов поведения в естественной среде обитания сопровождается переплетением врожденных и приобретенных рефлексов, что свидетельствует о пластичности поведения, казавшегося ранее стереотипным. У пчел, образование и сохранение в памяти условных рефлексов, является компонентом пищевого поведения. Условные же рефлексы образуются под действием экологических

факторов. Показатели, характеризующие образование и сохранение в памяти условных рефлексов, возрастает в августе-сентябре более чем 1,5 раза по сравнению с июнем-июлем, учитывая, что они уходят к зимовке. По-видимому, это связано с появлением осенней генерации пчел, способной сохранить в памяти место расположения своего улья в течение всего осенне-зимнего периода [30]. Ранне-осенний период произрастают следующие медоносные растения, которые поддерживают пчелосемьи взятком (табл. 5).

Таблица 5

Фенология и медопродуктивность растений в августе и сентябре

Table 5

Phenology and melliferous capacity of the plants in August and September

№	Наименования растений Names of plants	Нектаронос Nectariferous plant	Пыльценос / Polliniferous plants	Продолжительность цветения (дни) Duration of flowering (days)	Кол-во нектара (мг/ на 1 цветок) / Quantity of nectars (mg / per 1 flower)	Медопродуктивность (кг/га) / Melliferous capacity (kg / ha)
1	Лук мускатный (<i>Allium moschatum</i> L.)	+	+	16-18	0,15	70-80
2	Чертополох колючий (<i>Carduus acanthoides</i> L.)	+	+	60-70	0,12	110-115
3	Цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intubus</i> L.)	+	+	40-50	0,06	85-100
4	Иссоп узколистный (<i>Hyssopus angustifolius</i> Bieb.)	+	+	45-50	0,8	110-115
5	Астра обыкновенная (<i>Tripolium vulgare</i> Nees.)	+	+	40-45	0,1	50-60
6	Кермек Мейера (<i>Limonium meyeri</i> (Boiss) Kuntze)	+	+	30-35	0,1	30-40
7	Скабиоза (<i>Scabiosa owerinii</i> Boiss.)	+	+	42-45	0,1	50-55



8	Дербённый иволистный (<i>Lythrum salicaria</i> L.)	+	+	40-45	0,2	35-40
9	Лопух большой (<i>Arctium lappa</i> L.)	+	+	20-25	0,15	80-90
10	Мята длиннолистная (<i>Mentha longifolia</i> (L.) Nathh.)	+	+	30-40		80-100
11	Коровяк раскидистый (<i>Verbascum laxum</i> Filar. et Jav.)	–	+	30-35	–	–
12	Донник лекарственный (<i>Melilotus officinales</i> L.)	+	+	30-40		150-200
13	Клёвер ползучий (<i>Trifolium repens</i> L.)	+	+	40-60	0,1	85-120
14	Чабер мелкозубчатый (<i>Satureja subdentata</i> Boiss.)	+	+	36-40	0,45	50-60

Безмедосборный осенний период с успехом можно ликвидировать, перевоза пчелиные семьи на поздний сбор нектара с медоносных растений, которые произрастают на плоскости Дагестана. Учитывая, что после главного взятка матки постепенно снижали яйцекладку и затем прекращают ее совсем, надо всем семьям ежедневно давать

побудительную подкормку, или вовремя организовать кочевку. Осенью матка обычно неохотно возобновляет прерванную кладку яиц и поэтому возникает необходимость, вовремя организовать кочевку пасеки, где еще цветут осенние медоносные ресурсы (табл. 7), т.е. на плоскостную зону.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ полученных результатов позволяет делать вывод, что суточная динамика приноса пыльцы увеличивается в весенний период к маю и июню, а пчеломатка в этот период более эффективно откладывает яйца. Начиная со второй половины июня, когда цветут основные медоносные ресурсы, дающие много нектара, динамика уменьшается и соответственно пчеломатка меньше откладывает яиц. С середины августа пчелосемьи постепенно готовятся к зимовке.

Приведенные выше данные позволяют представить более конкретную картину о видовом многообразии, экологии и особенности распространения медоносных ресурсов изучаемого района, также вызывает большой интерес местными жителями для занятия

пчеловодством, которых может обеспечить хорошим взятком пчел в этот период. Затем пчеловоды могут в осенний период кочевать на плоскость для подкормки пчел нектаром и подготовки к зимовке. В этот период покрываются северные степные районы Дагестана цветущим сиреневым цветом кермком (*Limonium*). Здесь же цветет средний медонос – астра (*Aster*), которая хорошо поддерживает пчелосемьи в осенний период. В Дагестане еще не полностью исчерпаны возможности медоносных ресурсов. Для эффективного развития пчеловодства горного края необходимо рационально использовать имеющиеся ресурсы медоносных растений региона.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кузнецов Н.И. К вопросу о происхождении нагорно-ксерофитной флоры Кавказа // Труды Ботанического музея АН СССР, 1909, вып. 7. 28 с.
2. Гросгейм А.А. Типы растительности северной части нагорного Дагестана // Тр. Даг. Научно-исслед. Института, Тифлис, 1925. 15 с.
3. Мельниченко А.Н. Актуальные проблемы экологии и взаимосвязанной эволюции пчел и энтомофильных растений // Ученые записки, ГГУ, Горький, 1972. С. 5-7.
4. Розов С.А. Использование пчел для повышения урожайности сельскохозяйственных растений // Пчеловодство. 1936. N4. 12 с.
5. Мельниченко А.Н. О подъеме продуктивности пчеловодства и урожаев сельскохозяйственных культур // Пчеловодство. 1955. N10. С. 38-43.
6. Морева Л.Я., Морев И.А., Абрамчук А.В., Алексанова М.Я., Саркисов К.И. Исследование трофических связей медоносных растений и пчел (*Apis mellifera* L.) как фактора повышения стабильности биоценозов горной части Краснодарского края // Сб. тез.



конф. грантодержателей РФФИ и админ. Краснодарского края «ЮГ». Вклад фундаментальных исследований в развитие современной инновационной экономики Краснодарского края, Краснодар, 2008. С. 63-64.

7. Таранов Г.Ф., Ковалев А.М., Нуждин А.С., Полтев В.И. Учебник пчеловодства. Москва: Колос, 1970. 432 с.

8. Губин А.Ф. Узловые вопросы повышения продуктивности опылительных пасек СССР // Пчеловодство. 1947. N11. С. 17-20.

9. Алпатов В.В. Породы медоносной пчелы. Москва: Издательство московского общества испытателей природы, 1948. 183 с.

10. Гасанов Ш.О. Расы медоносной пчелы. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 1982. 97 с.

11. Алиев Т.А. Об использовании взяток пчелами разных рас // Материалы международной конференции «Достижение науки и передовой опыт в пчеловодстве», Москва, 1968. С. 67.

12. Цандер Е. Мед от цветка к ячейке // Опытная пасека. 1927. N3. С. 23.

13. Parker R. The collection and breeding of pollen by the honeybee // Cornell Univ Agr Exp. Sta. N. 1926. P. 98.

14. Брандорф А.З. Влияние дрессировки на посещаемость клевера лугового // Пчеловодство. 2011. N7. С. 23-25.

15. Смарагдев Н.П. Флорамиграция пчел // Сб. «Опыление красного клевера и пути клеверного семеноводства», Москва, 1939. 232 с.

16. Мельниченко А.Н. Биологические основы интенсивного пчеловодства. Москва: Колос, 1995. 204 с.

17. Пономарева Е.Г. Переключение пчел с одного источника взятка на другой // Сб. XXII Международный конгресс по пчеловодству, Москва, Колос, 1957. 17 с.

18. Копелькиевский Г.В., Бурмистров А.Н. Улучшение кормовой базы пчеловодства. Москва: Россельхозиздат, 1965. 166 с.

19. Копелькиевский Г.В. О некоторых закономерностях флорамиграции медоносных пчел // Сборник XIX Международного конгресса по пчеловодству. Москва, 1969. 29 с.

20. Перепелова Л.И. Приверженность пчел к месту взятку // Пчеловодство. 1959. N11. С. 31-33.

21. Steche W. Gibtes «Dialecte» der Bienensprache – Diss. Naturwiss. Fak. Der Univ. München. 1957.

22. Frick K. Von. The dance language and orientation of bees. Cambridge (Mass.): Belknap Press, 1967.

23. Menzel R. Memory dynamics in the honeybee // J. Comp. Physiol. A. 1999. Vol. 185. P. 325.

24. Еськов Е.К. Поведение медоносных пчел. Москва: Колос, 1981. 184 с.

25. Corinna T. The tremble dance of honey bees can be caused by hive external foraging experience // J. Ex. Biol. 2003. 206, N13. P. 2113.

26. Абакарова М.А., Алиев Т.А. Nectar and pollen productivity of entomophilous plants of Dagestan (Нектарная и пыльцевая продуктивность энтомофильных растений Дагестана). USA, North Carolina: Lulu Press, Inc. Raleigh, 2016. 173 с.

27. Кулагин Н.М. Кормление пчел: Чем питаются пчелы и чем, когда и как нужно кормить пчел. Москва: Экон. жизнь, 3-е изд., 1925. 35 с.

28. Кирсанова О.А., Морев Л.Я., Ярошенко В.А. Использование медоносных пчел на опылении плодовых культур в Краснодарском крае // Материалы международной конференции «Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий» Краснодар, 2002. 185 с.

29. Алексеев Б.Д. Растительные ресурсы Дагестана. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 1977. Ч. II. 120 с.

30. Лопатина П.Г., Рыжова И.В., Чеснокова Е.Г. Эколого-физиологические особенности приобретения и сохранения памяти индивидуального опыта у медоносной пчелы (*Apis mellifera* L.) // Сб. научных докладов Всероссийской научно-практ. конф. М., 2001. 101 с.

REFERENCES

1. Kuznecov N.I. [To the question about the origin of the upland-xerophytic flora of the Caucasus]. *Trudy Botanicheskogo muzeya AN SSSR* [Proceedings of the Botanical Museum of the USSR Academy of Sciences]. 1909, vol. 7. 28 p.

2. Grosgejm A.A. [Vegetation types of the Northern upland part of Dagestan]. *Trudy Dagestanskogo Nauchno-issledovatel'skogo Instituta* [Proceedings of the Dagestan Scientific Research Institute]. Tiflis, 1925. 15 p.

3. Mel'nichenko A.N. *Aktual'nye problemy ekologii i vzaimosvyazannoi evolyutsii pchel i entomofil'nykh rastenii* [Actual problems of ecology and interrelated evolution of bees and entomophilous plants]. *Uchenye zapiski* [Scientific notes]. Gor'kii, GGU Publ., 1972. pp. 5-7.

4. Rozov S.A. The use of bees to increase the yield of agricultural plants. *Pchelovodstvo* [Beekeeping]. 1936. no. 4. 12 p.

5. Mel'nichenko A.N. About the rise of productivity of beekeeping and crop yields. *Pchelovodstvo* [Beekeeping]. 1955. no. 10. pp. 38-43.

6. Moreva L.Ya., Morev I.A., Abramchuk A.V., Aleksanova M.Ya., Sarkisov K.I. [The study of the trophic relations of melliferous plants and bees (*Apis mellifera* L.) as a factor of increasing the stability of biocenoses mountainous part of Krasnodar Krai]. In: *Sbornik tezisev konferentsii grantoderzhatelei RFFI i administratsii Krasnodarskogo kraja «YuG»*. Vklad fundamental'nykh issledovaniy v razvitie sovremennoi innovatsionnoi ekonomiki Krasnodarskogo kraja [Abstracts Conference



RFBR grantees and the administration of Krasnodar region "South". Contribution of fundamental research to the development of the modern innovation economy of the Krasnodar Territory]. Krasnodar, 2008. pp. 63-64.

7. Taranov G.F., Kovalev A.M., Nuzhdin A.S., Poltev V.I. *Uchebnik pchelovodstva* [Beekeeping textbook]. Moscow, Kolos Publ., 1970. 432 p.

8. Gubin A.F. The focal issues of productivity-enhancing of pollinator apiaries. *Pchelovodstvo* [Beekeeping]. 1947, no. 11. pp. 17-20.

9. Alpatov V.V. *Porody medonosnoi pchely* [Breeds of honey bees]. Moscow, Edition of the Moscow Society of Naturalists, 1948. 183 p.

10. Gasanov Sh.O. *Rasy medonosnoi pchely* [Races of honey bees]. Makhachkala, Publishing and printing center of DSU, 1982. 97 p.

11. Aliev T.A. Ob ispol'zovanii vzyatok pchelami raznykh ras [About the use of bribes by bees of different races]. *Materialy mezhdunarodnoi konferentsii «Dostizhenie nauki i peredovoi opyt v pchelovodstve»*, Moskva, 1968 [Materials of international conference "Advances in science and best practices in beekeeping", Moscow, 1968]. Moscow, 1968. 67 p.

12. Tsander E. Honey from a flower to a cell. *Opytnaya paseka* [Experienced apiary]. 1927. no. 3. 23 p.

13. Parker R. The collection and breeding of pollen by the honeybee. *Cornell Univ Agr Exp. Sta Nem.* 1926. 98 p.

14. Brandorf A.Z. The impact of training on the attendance of clover. *Pchelovodstvo* [Beekeeping]. 2011. no. 7. pp. 23-25.

15. Smaragdev N.P. Formigration of bees. In: *Sbornik «Opylenie krasnogo klevera i puti klevernogo semenovodstva»* [Collection "Pollination of red clover and clover seed propagation"]. Moscow, 1939. 232 p.

16. Mel'nicenko A.N. *Biologicheskie osnovy intensivnogo pchelovodstva* [The biological basis of intensive beekeeping]. Moscow, Kolos Publ., 1995. 204 p.

17. Ponomareva E.G. Switching bees from one bribe to another. In: *Sbornik XXII Mezhdunarodnyi kongress po pchelovodstvu* [Collection XXII International Congress on Beekeeping]. Moscow, Kolos Publ., 1957. 17 p.

18. Kopel'kievskii G.V., Burmistrov A.N. *Uluchshenie kormovoi bazy pchelovodstva* [The improvement of feeding base of beekeeping]. Moscow, Rosselkhozizdat Publ., 1965. 166 p.

19. Kopel'kievskii G.V. Some regularity of formerly honey bees. In: *Sbornik XIX Mezhdunarodnogo kongressa*

po pchelovodstvu [Collection of the XIX International Congress on Beekeeping]. Moscow, 1969. 29 p.

20. Perepelova L.I. Adherence of bees to the place of bribe. *Pchelovodstvo* [Beekeeping]. 1959. no. 11. pp. 31-33.

21. Steche W. Gibtes «Dialecte» der Bienensprache – *DissNaturwissFak. DerUniv. Munchen.* 1957.

22. Frick K. Von. The dance language and orientation of bees. Cambridge (Mass.): Belknap Press, 1967.

23. Menzel R. Memory dynamics in the honeybee. *J. Comp. Physiol. A.* 1999. Vol. 185. 325 p.

24. Es'kov E.K. *Povedenie medonosnykh pchel* [The behaviour of honey bees]. Moscow, Kolos Publ., 1981. 184 p.

25. Corinna T. The tremble dance of honey bees can be caused by hive external foraging experience. *J. Ex. Biol.* 2003. Vol. 206, no. 13. 2113 p.

26. Abakarova M.A., Aliev T.A. Nectar and pollen productivity of entomophilous plants of Dagestan. USA, North Carolina: Lulu Press, Inc. Raleigh, 2016. 173 p.

27. Kulagin N.M. *Kormlenie pchel: Chem pitayutsya pchely i chem, kogda i kak nuzhno kormit' pchel* [Bee feeding. What to eat bees and what, when and how to feed bees]. Moscow, Economics and life Publ., 3rd ed., 1925. 35 p.

28. Kirsanova O.A., Moreva L.Ya., Yaroshenko V.A. Ispol'zovanie medonosnykh pchel na opylenii plodovykh kul'tur v Krasnodarskom krae [The use of honey bees on the pollination of fruit crops in Krasnodar Krai]. *Materialy mezhdunarodnoi konferentsii «Aktual'nye voprosy ekologii i okhrany prirody ekosistem yuzhnykh regionov Rossii i sopredel'nykh territorii»* Krasnodar, 2002 [Proceedings of the International Conference "Urgent Problems of Ecology and Conservation of Ecosystems in Southern Regions of Russia and Adjacent Territories" Krasnodar, 2002]. Krasnodar, 2002. 185 p.

29. Alekseev B.D. *Rastitel'nye resursy Dagestana* [Plant resources of Dagestan]. Makhachkala, Publishing and printing center of DSU, 1977. Part II. 120 p.

30. Lopatina P.G., Ryzhova I.V., Chesnokova E.G. Ecologo-physiological peculiarities of purchasing and preserving the memory of the individual experience in honey bees. In: *Sbornik nauchnykh dokladov Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Collection of scientific reports of the All-Russian Scientific and Practical Conference]. Moscow, 2001. 101 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Принадлежность к организации

Муслимат А. Абакарова - магистр экологии, соискатель кафедры экологии Института экологии и устойчивого развития ДГУ, 367001 г. Махачкала, ул. Дахадаева, 21. Тел: 8-906-447-47-62, e-mail: muslimat68@mail.ru

AUTHOR INFORMATION

Affiliations

Muslimat A. Abakarova - Master of Ecology, post graduate student of the Department of Ecology, Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, 367001, Makhachkala, 21 Dakhadaeva st. Tel: 8-906-447-47-62, e-mail: muslimat68@mail.ru



Критерии авторства

Автор собрал и проанализировал материал, написал работу, несет ответственность при обнаружении плагиата или других неэтических проблем.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 05.12.2016

Принята в печать 09.01.2017

Contribution

Muslimat A. Abakarova collected and analyzed the materials, wrote the manuscript and is responsible for avoiding the plagiarism or other unethical problems.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

Received 05.12.2016

Accepted for publication 09.01.2017



МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

Медицинская экология / Medical ecology

Обзорная статья / Review article

УДК 574:613:616

DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-107-127

ВНУТРИРЕГИОНАЛЬНАЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕЛЕНОВОГО СТАТУСА НАСЕЛЕНИЯ

¹Надежда А. Голубкина*, ²Анна В. Синдирева, ³Вячеслав Ф. Зайцев

¹Агрохимический испытательный центр
Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и
семеноводства овощных культур, Москва, Россия, segolubkina@rambler.ru

²Омский государственный аграрный университет, Омск, Россия

³Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

Резюме. Цель. Оценить причины меж- и внутрирегиональной вариабельности селенового статуса населения. **Обсуждение.** Эссенциальность селена для организма человека определяют приоритетность оценки селенового статуса территорий в большинстве стран мира. В то же время вопросы внутрирегиональной вариабельности показателей обеспеченности часто недооцениваются. Показано, что среди факторов, определяющих селеновый статус населения, наиболее значимыми являются геохимическая характеристика почвы и антропогенное влияние. Отмечается важность морей и океанов, как источников микроэлемента. Приводятся примеры значительных внутрирегиональных вариаций в селеновом статусе населения и отмечается важность комплексного подхода к выявлению экологических рисков, связанных с неадекватным потреблением селена, учитывающих как распределение микроэлемента в почве, так и уровни биоконцентрирования различными видами растений, концентрации селена в природных водах, продуктах питания и биологических тканях и жидкостях человека. Отмечается сложность разработки мер оптимизации селенового статуса территории с высоким геохимическим разнообразием и значительным антропогенным влиянием. **Заключение.** Высокая внутрирегиональная вариабельность показателей селенового статуса населения определяет необходимость комплексного подхода к выявлению экологических рисков, связанных с недостатком или избытком селена в окружающей среде, как в районах с интенсивным использованием местных продуктов питания, так и в крупных промышленных регионах и городах, а также в условиях отдельных специфических производств.

Ключевые слова: селен, селеновый статус, население, внутрирегиональная вариабельность, геохимические и антропогенные факторы влияния.

Формат цитирования: Голубкина Н.А., Синдирева А.В., Зайцев В.Ф. Внутрирегиональная вариабельность селенового статуса населения // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N1. С.107-127. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-107-127

INTERREGIONAL VARIABILITY OF THE HUMAN SELENIUM STATUS

¹Nadezhda A. Golubkina, ²Anna V. Sindireva, ³Vyacheslav F. Zaitsev

¹Agrochemical research center All-Russian Institute of vegetable breeding and
seeds production, Moscow, Russia, segolubkina@rambler.ru

²Omsk state agrarian university, Omsk, Russia

³Astrakhan state technical university, Astrakhan, Russia

Abstract. Aim of the present work was evaluation of factors affecting interregional variability of the human selenium status. **Discussion.** Essentiality of selenium to human beings determines the priority of the selenium status evaluation in different regions of the world. At the same time interregional variability of the human selenium status bi-



omarkers are often underestimated. Among factors affecting the human selenium status geochemical characteristic of soils and anthropogenic influence are proved to be the most significant. The importance of seas and oceans are emphasized as important sources of the element. Examples of great interregional variability of the human selenium status are indicated and the importance of complex approach for evaluation of ecological risks connected with inadequate selenium consumption are emphasized. Such an approach should combine the data of selenium distribution in soils, levels of selenium bio concentration by different plants species, selenium content in water, food products and in human biological fluids and tissues. Difficulties in the human selenium status optimization are shown to be typical in regions with significant geochemical variations and intensive anthropogenic loading. **Conclusions.** High interregional variability of the human selenium status determines the necessity of complex approach in revealing ecological risks connected with selenium deficiency of excess in the environment both in regions with high utilization of local food products and in large industrial regions and towns and also in conditions of separate specific industrial production.

Keywords: the human selenium status, inter regional variability, geochemical and anthropogenic factors.

For citation: Golubkina N.A., Sindireva A.V., Zaitsev V.F. Interigional variability of the human selenium status. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 1, pp. 107-127. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-107-127

ВВЕДЕНИЕ

Высокая биологическая значимость селена и его эссенциальность для организма человека определяют приоритетность оценки селенового статуса территорий в большинстве стран мира [1]. Картирование территорий по уровню обеспеченности селеном населения приобретает все большее значение и является основополагающим в выявлении экологических рисков и разработке эффективных мер оптимизации селенового статуса. Несмотря на значительные успехи в этом направлении вопросы

внутрирегиональной вариабельности исследуемых биомаркеров часто недооцениваются особенно в районах со значительным геохимическим разнообразием и мощной антропогенной нагрузкой.

Целью настоящего обзора явилось установление роли внутрирегиональной вариабельности селенового статуса различных регионов в оценке обеспеченности селеном населения. В работе использовались данные отечественных и зарубежных авторов за период с 1980 г по настоящее время.

ОБСУЖДЕНИЕ

По сравнению с другими регионами земного шара Россия отличается не только огромной территорией, но и значительной вариабельностью геохимических характеристик почвы - основного источника микроэлемента в пищевой цепи почва – растения – животные - человек. Первые крупномасштабные исследования обеспеченности селеном населения России были осуществлены в содружестве Института питания РАМН с Финляндией в 1990-1995 гг. [2]. Функционирование центра Биоэлементологии по оценке элементного состава волос определило возможность получения огромного объема информации уровней накопления микроэлемента волосами жителей значительного количества регионов страны, что дало возможность картирования результатов оценки селенового статуса населения России [3]. По сравнению с традиционным подходом к оценке селенового статуса

населения путем определения концентрации селена в сыворотке крови [4], выбор в качестве объекта исследования волос имеет несомненные преимущества: неинвазивность и возможность оценки долговременного потребления человеком, как селена, так и других микроэлементов. С другой стороны, волосы в качестве объекта исследования за рубежом используются сравнительно редко в связи с необратимой абсорбцией волосами селена из селен обогатенных шампуней, промышленной пыли и селен содержащих аэрозолей [5], отсутствия данных взаимосвязи уровней накопления селена волосами с активностью селеносодержащих ферментов (в частности селенозависимой глутатионпероксидазы), и обратной корреляцией между уровнями накопления селена волосами и потребления метионина, а также преимущественным аккумулярованием органических форм перед неорганическими [6]. Чаще всего в



качестве маркера уровня обеспеченности селеном человека используют показатель активности селенозависимой глутатионпероксидазы [7], максимальное значение которой достигается при концентрации селена в сыворотке/плазме крови около 100 мкг Se/л [8; 9].

По данным эпидемиологических исследований с использованием показателя

содержания микроэлемента в сыворотке крови для России умеренный селенодефицит является достаточно распространенным явлением, имеющим место на всем протяжении страны от востока до запада (рис. 1). Такие территории приурочены в основном к подзолистым, дерново-подзолистым и некоторым болотным почвам [10] (рис. 1).



Рис. 1. Зарегистрированные случаи селенодефицита в России по исследованию уровня селена в сыворотке крови жителей [2]
Fig. 1. Cases of human selenium deficiency in Russia according to mean levels of serum selenium [2]

С другой стороны, в ряде случаев соответствие между полученными результатами [2] и данными содержания селена в волосах [11], а также с установленным характером распределения селенодефицитных зон в стране на основании геохимических характеристик почвы, сопоставлении концентраций селена в растениях, водах и степени распространения беломышечной болезни сельскохозяйственных животных [10] не наблюдалось. Так, для Костромской, Мурманской, Астраханской областей, Норильска отмечалась высокая корреляция показателей содержания селена в сыворотке крови, волосах жителей и в почве [2; 11]. Благодаря высокой взаимосвязи показателей содержания селена в сыворотке крови, волосах жителей и уровню микроэлемента в почве в Астраханской области удалось

выделить зоны экологического риска дефицита селена (в Красноярском и Володарском районах) [12]. Однако по данным картирования [11] территория Астраханской области представляется однородной.

С другой стороны, возможность внутрирегиональных вариаций в уровне обеспеченности селеном населения часто оказывается недооцененной. Так, при общем сравнительно высоком уровне обеспеченности селеном жителей Омской области относительное благополучие выявлено только для южных и центральных районов, в то время как северные районы: Усть-Ишимский, Тарский, Муромцевский отличались существенным понижением обеспеченности селеном населения [13-17] (рис. 2).

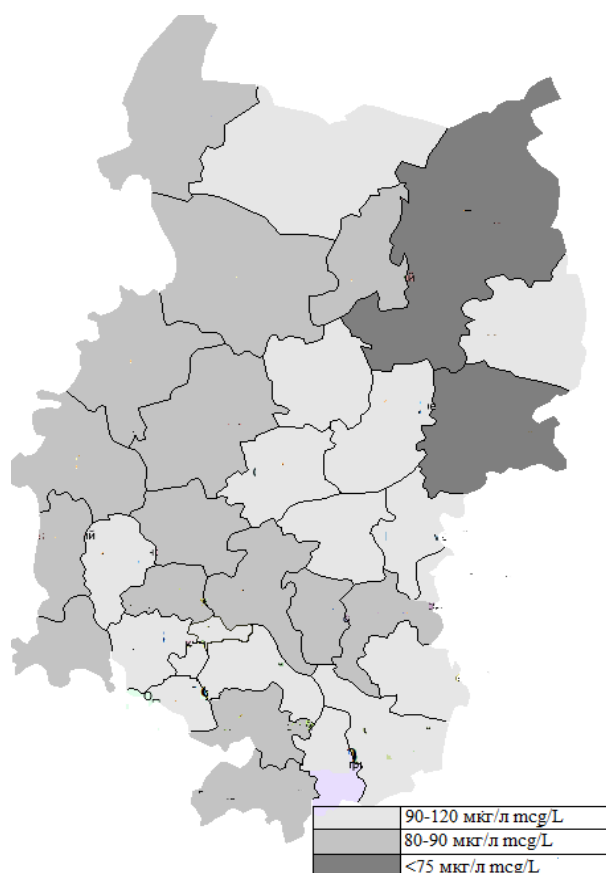


Рис. 2. Картограмма содержания селена в сыворотке крови жителей Омской области

Fig. 2. Cartogram of serum selenium of Omsk region residents

Значительны внутрирегиональные различия в показателе селена сыворотки крови жителей в Новгородской, Московской областей и даже эндемической по селену Читинской области [2]. Средние уровни селена в сыворотке крови жителей разных районов варьируют от 87 до 133 мкг/л в Астраханской области [12], от 73 до 116 мкг/л в Омской области [13-15], от 62 до 117 мкг/л в Хабаровском крае [18], от 62 до 100

мкг/л в Новгородской области от 90 до 135 мкг/л на Сахалине [2] (табл. 1).

Среди многочисленных факторов, определяющих высокую внутри региональную вариабельность селенового статуса населения, лидирующее место занимают геохимическая неоднородность территории и антропогенное воздействие. При этом взаимосвязь этих факторов в каждом конкретном случае часто мало предсказуема.

Таблица 1

Содержание селена в сыворотке крови жителей отдельных регионов России

Table 1

Human serum selenium levels in separate regions of Russia

Регион Region	Число районов Number of districts	Se сыворотки крови M ± SD, мкг/л Serum Se M ± SD, µg/L	CV, %	Интервал концентраций средних значений селена в области Concentration range
Владимирская Vladimir region	13	101.3 ± 2.3	2.3	94 – 110
Вологодская	10	100.2 ± 3.3	3.3	94 – 105



Vologda region				
Челябинская Chelyabinsk region	11	101 ± 4	4.0	95 – 106
Башкортостан Bashkortostan	7	90.4 ± 5.3	5.9	84 – 98
Карелия Karelia	6	90.2 ± 6.0	6.7	84 – 101
Костромская Kostroma region	7	79.6 ± 6.4	8.0	72 – 92
Астраханская Astrakhan region	11	104±9	8.6	87-133
Омская Omsk region	32	92.0 ± 8.0	8.7	73 – 116
Калужская Kaluga region	8	105 ± 9.1	8.7	94 – 126
Мурманская Murmansk region	9	102.4 ± 9.4	9.2	86 – 123
Новгородская Novgorod region	16	82.5 ± 9.2	11.2	62 – 100
Дагестан Dagestan	9	82.6 ± 10.2	12.3	76 – 102
Хабаровский край Khabarovsk land	12	90.0 ± 14.0	15.6	69 – 117
Московская Moscow region	7	115 ± 33	28.7	85 – 202

Влияние характера почвы

Наиболее характерным примером выраженного влияния геохимической неоднородности на селеновый статус населения является положение в провинции Енши Китая, где случаи глубокого селенодефицита и выраженных селенозов установлены в населенных пунктах, расположенных на расстоянии не более 20 км друг от друга [19].

Значимые вариации в уровнях селена в почве, укосах и поверхностных и грунтовых водах выявлены Коробовой в Брянской области [20] при интервалах наблюдаемых концентраций микроэлемента в почве от 70 до 510 мкг/кг, укосах – 21-100 мкг/кг, питьевой воде – 5-4400 нг/л. Данные эпидемиологических исследований этого региона не располагают столь подробными грациями по районам и относят Брянскую область в целом к зонам умеренного селенодефицита [2; 3]. Значительная внутри региональная вариабельность в содержании селена в почвах отмечена в Красноярском, Хабаровском краях, Челябинской, Амурской областях, Карелии, Тувы [21].

Установление особенностей распределения селена в почве, несомненно, имеет основополагающее значение в

разработке программы оптимизации селенового статуса того или другого региона, поскольку дает информацию о потенциальных возможностях оптимизации уровня обеспеченности населения микроэлементом за счет местных продуктов питания. Известно, что на величину биодоступности селена почвы влияет pH, окислительно-восстановительный потенциал, текстура и элементный состав почвы, химическая форма присутствующего селена, наличие конкурирующих элементов. Наиболее распространенными природными неорганическими формами селена являются селенат и селенит. При этом более устойчивой формой является селенит, существенно легче абсорбирующийся на частицах почвы, чем селенат, особенно при низких pH и легко образующий нерастворимые комплексы с окислами железа и алюминия. Такая особенность селенитов по сравнению с селенатами делает их менее доступными для растений, определяет большую эффективность биофортификации растений селенатом [22] и сравнительно высокую потенциальную возможность повышения селенового статуса населения путем увеличения уровня биодоступности микроэлемента почвы. Так,



оценка содержания селена в почве, воде, продуктах питания и волосах жителей отдельных деревень провинции Личуань Китая выявила при сравнительно одинаковом низком содержании микроэлемента в почве существование более низких pH почвы в населенных пунктах с проявлением болезни Кешана, что позволило решить проблему селено дефицита путем известкования почвы [23].

Активная адсорбция селена частицами глины и органическим веществом также снижают биодоступность микроэлемента для растений.

Другие формы неорганического селена (элементарный селен и селениды) присутствуют в почве предпочтительно в восстановительных условиях, а также в почве, богатой органическим веществом, связывающим до 50% присутствующего в почве микроэлемента. Установлено, что внесение селената в почву, богатую органическим веществом, в 10 раз менее эффективно, чем те же дозы элемента, внесенные в минеральную почву [24]. Показано также, что выделенный из органического вещества почвы селенометионин в 2-4 раза более доступен для растений, чем селенит, и более доступен, чем селеноцистеин. Биодоступность восстановленных форм селена (Se^0 , Se^{2-}) в значительной степени определяется микробиологической активностью почвы, способствующей протеканию окислительно-восстановительных реакций.

Из других факторов, влияющих на биодоступность селена почвы, следует отметить конкурирующее действие сульфатов, проявляющих ингибирующий эффект на аккумуляцию селената растениями в большей степени, чем селенитов. Напротив, внесение фосфатов в почву, как правило, повышает биодоступность микроэлемента (в частности селенитов) путем вытеснения последних из природных комплексов, хотя более интенсивный рост растений в условиях использования фосфорных удобрений может и снижать уровень селена в продукции благодаря биологическому разбавлению.

Выбор стратегии оптимизации селенового статуса населения в конечном счете определяется уровнем неоднородности геохимического окружения. Так, в Финляндии,

характеризующейся сравнительно сходными геохимическими условиями на всей территории страны с низкими уровнями селена в почве с подстилающими породами гранита и гнейса, низким pH и высоким содержанием железа высоко эффективным оказалось повсеместное использование NPK удобрений, содержащих селенат натрия [25]. В других странах со значительными вариациями геохимических условий (например, в Великобритании) оптимизация селенового статуса населения требует тщательного исследования распределения и уровней биодоступности селена в почве, влияние внесения селен содержащих удобрений на уровни аккумуляции растениями, сельскохозяйственными животными и человеком.

Обособленность исследований содержания селена и других микроэлементов в почвах на сегодняшний день не дает возможности выявления специфики и корреляционных взаимосвязей между элементами и не позволяет реально оценить потенциальные возможности повышения коэффициента биологического накопления селена в системе почва-растение. Принято считать, что селен в почве представлен тремя фракциями: водорастворимой, абсорбированной и химически связанной. Только первые две считаются биодоступными для растений. Для России фракционирование селена почвы практически не проводится в связи со сложностью осуществления анализа. Но даже и валовое содержание селена в почвах установлено лишь для некоторых регионов, таких как Омской, Оренбургской, Астраханской, Московской, Брянской областей [10; 12-15; 20; 26; 27].

Селен в растениях

Геохимический фактор влияния на селеновый статус населения, как правило, оценивается или по содержанию в почве водорастворимых форм селена, или по уровню аккумуляции в сельскохозяйственных культурах. Первый показатель, однако, не всегда отражает истинное поступление селена в биогеохимическую пищевую цепь ввиду множественности различных факторов влияния. Более показательны, несомненно, уровни аккумуляции селена растениями и в первую очередь зерновыми - как основными источниками селена для человека. Так в исследовании эндемических



по селену провинций Китая наблюдали прямую взаимосвязь уровня накопления селена волосами жителей с содержанием микроэлемента в зерне и отсутствием аналогичной взаимосвязи с концентрацией селена в почве [28]. Высокая прямая корреляция между содержанием селена в сыворотке крови жителей и уровнем накопления селена пшеницей была выявлена и в условиях России [17]. Исследованиями Fordyce [22] территорий в Китае, расположенных в районе селеноза, было установлено, что у населения даже одной

деревни уровни обеспеченности варьировали от низких до токсичных, что определялось местом выращивания сельскохозяйственных культур и интенсивностью практики внесения в почву золы от сжигания местного угля, содержащего высокие концентрации селена.

Данные вариабельности содержания селена в пшенице России свидетельствует о важности индивидуального подхода к решению проблемы селенодефицита для каждого региона в отдельности (табл. 2).

Таблица 2

Уровни производства зерна пшеницы и аккумуляирования селена зерном в разных регионах России

Table 2

Production levels of wheat and grain accumulation of selenium in different regions of Russia

Регион / Region	N	Содержание Se, мкг/кг Se content, µg/Kg		CV, %	Производство зерна, 2001 г. тыс. тонн Grain production, 2001, thousand tonns
		M±SD	Интервал конц-ций Concentra- tion range		
Выраженный селеновый дефицит / Distinct selenium deficiency					
Читинская обл [29] Chita region	4	10±26	1-36	260	221.7
Бурятия / Buryatia	9	53±13	31-78	24.5	138.8
Калининградская обл Kaliningrad region	8	70±23	51-104	32.9	64.9
Костромская обл Kostroma region	4	71±5	64-76	7	13.4
Значительные межрайонные вариации / Significant inter-regional variations					
Удмуртия / Udmurtya	6	75±23	51-110	30.7	108.5
Кировская обл. Kirov region	5	88±20	65-119	28.9	1464
Новгородская обл Novgorod region	5	90±18	62-112	20	19
Чувашия / Chuvashia	5	94.2±27.2	62-128	28	1393
Орловская обл Orel region	8	102±39	85-158	38.2	578.4
Воронежская обл Voroneg region	9	105±33	98-121	31.4	649.1
Саратовская обл Saratov region	3	111±24	90-144	31.6	1213.2
Волгоградская обл. Volgograd region	20	113±23.4	78-163	20.7	415.2
Курганская обл Kurgan region	6	128±30	93-190	23.4	1129.6
Приморский край Primorsky land	9	142±46	85-213	32.4	29.5
Ульяновская обл Ulyanovsk region	9	157*	91-880	150	46.2



Умеренные вариации / Moderate variations					
Тверская обл / Tver region	5	84±13.3	70-104	15.8	9.6
Челябинская обл Chelyabinsk region	2	86±16.5	65 – 107	19.2	935.8
Брянская обл Bryansk region	9	88±10.7	77-100	12.2	107.5
Алтайский край Altay land	9	89±13	71-113	14.6	3.0
Башкортостан Bashkortostan	3	89±16	86-112	18	1077.1
Рязанская обл Ryazan region	11	90±10	74-110	11	357.2
Нижегородская обл Nygny Novgorod region	8	91± 10	76-104	11	266.4
Владимирская обл Vladimir region	8	96±11.7	79-109	12.2	41.3
Мордовия / Mordovia	4	97±9	86-108	9.3	189.7
Ярославская обл Yaroslavl region	6	98±18	77-128	18.4	11.4
Оренбургская обл Orenburg region	7	99±9	70-124	9.1	1556.3
Московская обл Moscow region	8	100±9	85-125	9	69.6
Республика Адыгея Adygea republic	9	102±12	88-119	12	173.8
Омская обл / Omsk region	3	105±12	88-115	11.4	1147.7
Курская обл / Kursk region	2	106±14	91-120	14.2	701.0
Ставропольский край* Stavropol land*	6	113±11	97-131	9.7	2300.7
Калмыкия / Kalmykia	5	114±15.5	94-135	13.6	102.2
Новосибирская обл Novosibirsk region	4	121±16	96-140	13.7	1227.7
Самарская обл Samara region	3	121±22.1	92-139	18.3	788.7
Белгородская обл Belgorod region	4	124±20	117-157	16.1	632.8
Красноярский край Krasnoyarsk land	8	125±23	98-180	18.4	1012.5
Тамбовская обл Tambov region	8	126±20	118-163	15.9	576.5
Краснодарский край Krasnodar land	4	131±20	107-155	15.3	4229.8
Пензенская обл Penza region	4	241±23	208-271	9.5	452.7
Низкие межрайонные вариации / Low inter-regional variations					
Иркутская обл Irkutsk region	3	84±5	78-90	6	472.4
Ивановская обл Ivanovo region	5	87±3	85-92	3.4	15.8
Карелия / Karelia	2	90±7	83-97	7.8	-
Тува / Tuva	3	98±5	91-103	5.1	11.5
Тульская обл / Tula region	9	99±8	76-129	8	290.5
Екатеринбургская обл Ekaterinburg region	5	99±5.5	93-107	5.6	270.5
Калужская обл	7	100±9	85-114	8	29.5



Kaluga region					
Татарстан / Tatarstan	11	100±7	93-113	7	853.2
Ростовская обл Rostov region	7	115±10	103-134	8.7	1403.0
Кемеровская обл Kemerovo region	5	146±9	129-153	6.2	290.5
Астраханская обл. Astrakhan region	1	185	-	5	2.0
Тюменская обл Tumen region	2	195.5±8.5	187-204	4.3	640.3

Обращают внимание высокие коэффициенты вариации показателей накопления микроэлемента в зерне Удмуртии, Кировской, Читинской, Новгородской, Орловской, Воронежской, Саратовской, Волгоградской, Курганской, Ульяновской областей и Приморском крае (табл. 2). При этом в пшенице Ульяновской области зарегистрировано рекордно высокое содержание селена - 880 мкг/кг [2]. Умеренные вариации (от 10 до 20%) установлены в 34 регионах страны. Принимая во внимание прямую корреляцию между селеном пшеницы и уровнем обеспеченности селеном населения [17], представляется очевидным возможность существования значительного влияния вариаций в геохимическом окружении в указанных регионах на селеновый статус населения, что подтверждается, в частности, данными для Новгородской области.

С другой стороны, видовые различия растений в способности аккумулировать селен могут оказаться решающими в оптимизации селенового статуса территории. Так переход от выращивания белого клевера к производству некоторых видов местных трав в Новой Зеландии дал возможность значительно улучшить обеспеченность селеном сельскохозяйственных животных [30].

Хорошо известна практика фиторемедиации почв, загрязненных селеном. В этом отношении предпочтение отдается растениям-аккумуляторам селена, устойчивым к высоким концентрациям микроэлемента и характеризующимся быстрым ростом и значительной биомассой. В этом отношении индийская горчица (*Brassica juncea*) представляется идеальным растением для фиторемедиации селена благодаря способности накапливать высокие концентрации микроэлемента, большой скоростью роста и большой биомассе [31].

Атмосферные переносы селена

Образование летучих соединений селена микроорганизмами почвы, растениями и фитопланктоном, а также атмосферный перенос аэрозолей, содержащих частицы соединений селена, могут вносить существенный вклад в становлении селенового статуса территорий [32].

Биогенный уровень выброса селена наземными экосистемами в атмосферу оценивается в настоящее время в 1200 т селена в год, 180 т в год приходится на ветровую эрозию поверхности Земли и вулканическую деятельность, и около 550 т в год - на перенос частичек морской соли [33]. От 33 до 82% атмосферной составляющей селенового пула атмосферы абсорбируется листьями растений. Такая абсорбция, безусловно, является видоспецифической и может проявляться в более высоком селеновом статусе населения в южных регионах, прилегающих к морям и океанам. В Северных регионах такие процессы менее выражены, однако, видоспецифичность растений на воздействие атмосферной составляющей селена сохраняется. Так, на территории Куршской косы Калининградской области из 24 видов обследованных растений только облепиха проявляла выраженные высокие селенаккумулярующие свойства, отсутствующие в условиях средней полосы России [34]. При этом уровень обеспеченности селеном населения области соответствовал сравнительно низкому содержанию микроэлемента в сыворотке крови - 75 мкг/л. Напротив, в условиях Камчатки со значительным влиянием океана и вулканической деятельности уровень обеспеченности селеном населения оказался одним из наиболее высоких среди регионов России [2]. В этом случае возможное



влияние на селеновый статус населения может проявляться как в повышенных уровнях потребления микроэлемента с местными продуктами питания, включая морепродукты, так и в абсорбции микроэлемента через дыхательные пути и кожу.

Доказано, что океаны составляют важный природный источник селена не только в отношении морепродуктов, богатых селеном, но также и благодаря образованию фитопланктоном летучих селенидов и ветрового переноса брызг и аэрозолей морской воды. Биогенная миграция селена из морской воды в атмосферу достигает 5000-8000 т в год [33] и особенно интенсивна в период весеннего размножения фитопланктона.

Предполагают, что основной химической формой селена атмосферы является диметилселенид, атмосферная пыль от вулканов и ветровой эрозии поверхности земли и суспендированная морская соль из океанов составляют важные источники атмосферного селена [33]. Предполагают, что с частицами пыли селен может переноситься на несколько тысяч км прежде чем элемент возвращается на поверхность земли как в виде жидких, так и твердых осадков. Жидкие осадки составляют ориентировочно 5610 т селена/год. Так в Англии показано, что дожди, снег обеспечивают до 76-93% всех осадков с 70% селена в виде растворимых форм. Вблизи промышленных источников (например, промышленная эмиссия) накопление селена в атмосфере может достигать 33-82% от уровня усвоения селена листьями растений [35].

Антропогенные факторы влияния

Большинство исследований влияния антропогенных факторов на селеновый статус населения посвящены избыточному поступлению селена в окружающую среду в результате работы промышленных предприятий, что вполне оправдано, поскольку антропогенные выбросы микроэлемента в 2-5 раз превышают естественные уровни пере-

носа селена из морей и океанов, поверхности Земли и с атмосферой (рис. 3).

Интенсивное промышленное использование соединений селена определяет возможность значимых выбросов микроэлемента в металлургии и машиностроении, выплавке металлов, сжигании природного топлива, с пестицидами, фосфорными удобрениями, навозом и осадками сточных вод [24]. Установленные средние уровни селена в осадках сточных вод составляют 1-17 мг/кг, навозе - 2,4 мг/кг, фосфорных удобрениях 0,08-25 мг/кг. Избыточное локальное поступление селена в окружающую среду может быть связано с широким промышленным использованием соединений микроэлемента: в производстве сплавов и металлургии, полупроводников и солнечных батарей, фотографических эмульсий, использования в копировальном деле, в качестве добавок к топливу, производстве цветного стекла, эмалей, красок, чернил, резины и текстиля, а также фунгицидов и пестицидов и шампуней против перхоти. К этому следует прибавить использование микроэлемента в производстве БАД, детских молочных смесей, в качестве премиксов в корм сельскохозяйственным животным и птице.

С другой стороны, следует отметить, что при всем многообразии локальных выбросов микроэлемента случаи селеновых токсикозов среди населения встречаются сравнительно редко. По-видимому, антропогенные факторы чаще всего способны лишь повысить или снизить влияние геохимических особенностей места проживания. При этом значимые изменения селенового статуса населения могут определять, как внутри-региональные различия, так и различия в селеновом статусе отдельных групп населения в пределах одного населенного пункта. Характерным примером может служить двукратное различие в концентрации селена в сыворотке крови лиц, занятых производством красок, и рабочих механического завода г.Долгопрудный Московской области (рис. 4).

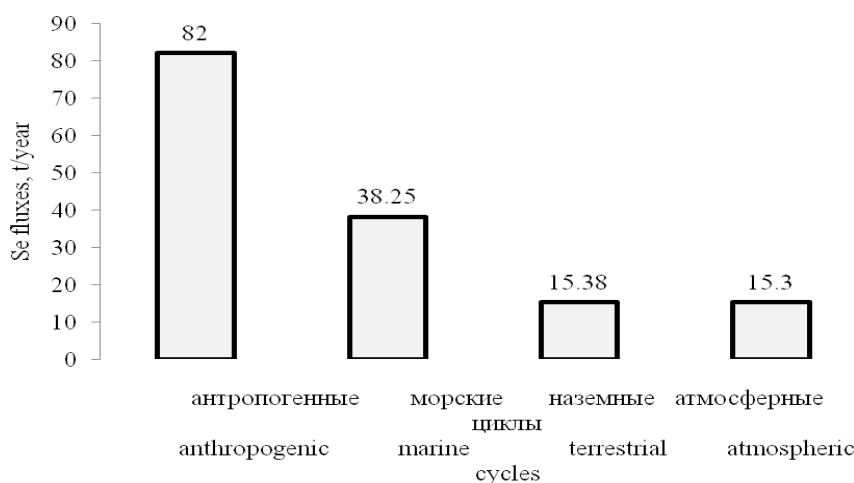


Рис. 3. Природные и антропогенные потоки селена в окружающей среде [35]
Fig. 3. Natural and anthropogenic selenium sources in the environment [35]

Не менее показательным представляются вариации селенового статуса жителей г.Сызрани (табл. 3), где уровни селена в сыворотке крови жителей варьируют от 73 до 126 мкг/л в зависимости от района проживания и участия в промышленном производстве.

Особенно сложной представляется ситуация в крупных агропромышленных реги-

онах. Примером тому могут служить показатели селенового статуса 35 районов Оренбургской области. При коэффициентах вариации в уровнях селена в почве (32,7%), говядине (22,5%), пшенице (9,1%) и воде (32%) между этими показателями корреляционных взаимосвязей не наблюдалось (рис. 5) [26; 27; 36].

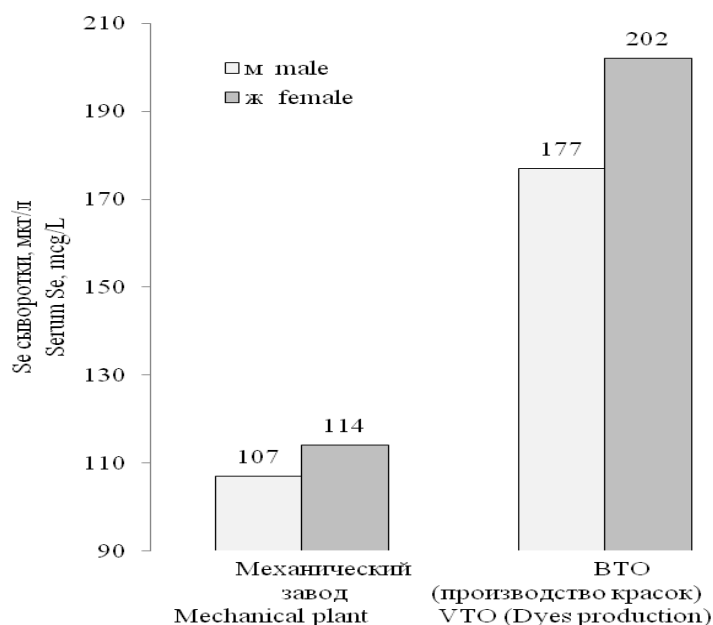


Рис. 4. Влияние специфики промышленного производства на селеновый статус рабочих (г.Долгопрудный)
Fig. 4. Effect of industrial production peculiarities on the human selenium status (Dolgoprudny town)



Таблица 3

Селеновый статус жителей г. Сызрани

Table 3

The human selenium status in Syzran

Район города, завод District of the town, plant	N	(M ±SD)	Интервал концентраций Concentration range	% лиц с Se < 115 мкг/л % of persons with Se < 115 µg/L
Юго-запад города South-Western district	20	114 ± 15	91 – 128	45.0
Центр города Central district	15	100 ± 12	82 – 118	80.0
Нефтеперерабатывающий завод Oil refining plant	16	109 ± 14,6	82 – 126	62.5
Завод Пластик Plastic production plant	20	72.6 ± 17.0	57.4 – 99	100
Завод тяжелого машиностроения Heavy engineering plant	15	125.6 ± 27.8	82.5 – 317	13.3
Среднее M±SD The average M ± SD		104.2 ± 14.4	114-126	51.9
CV, %		13.8	72.6-125.6	

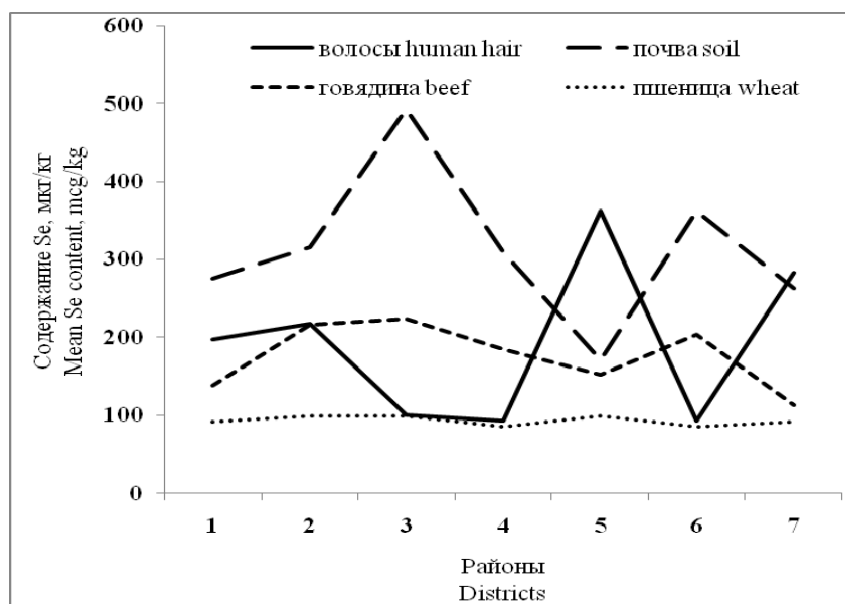


Рис. 5. Данные содержания селена в волосах жителей отдельных регионов Оренбургской области, пшенице, говядине и почве [12].

Районы: 1- Беляевский, 2-Оренбургский, 3-Октябрьский, 4- Илекский, 5-Переволочкий, 6-Сакмарский, 7-Соль-Илецкий

Fig. 5. Human hair, wheat, beef and soil selenium in several districts of Orenburg region [12]. Districts: 1-Belyaevsky, 2-Orenburgsky, 3-Octyabrsky, 4-Ilecsky, 5-Perevolotsky, 6-Sakmarsky, 7-Sol-Iletsy

Частично эти результаты указывают на недостаточную выборку материала и высокую вероятность использования в области смешанного зерна, произведенного в разных районах. С другой стороны, очевидным

представляется многочисленность природных и антропогенных факторов, способных влиять на селеновый статус региона. По данным И.И. Быстрых и др. [37] для почв Оренбургской области коэффициент вариации



ции валового содержания по всем металлам составляет 30%. Выявлены превышения ПДК по Pb, V, Zn, S, Mn, Cu, Cd, В. При этом восточная часть области характеризуется преобладанием в почвах Cu, Zn, Mn, Co, S, Ni, В, Be. В центральной части области отмечены минимальные уровни Co и Ni и максимальные Pb. Западная зона отличается минимальным уровнем Zn и S. Важнейшие места добычи и переработки полезных ископаемых Оренбургской области включают добычу медно-колчеданных руд в Гайском районе и выплавку меди в Медногорске, добычу руды и производство медного и цинкового концентратов в г. Орске, производство ферроникеля на Буруктальском никелевом заводе, добычу асбеста в г. Ясный, каменной соли в Соль-Илецке, бурого угля в

п.Тюльган, добычу и переработку нефти в северо-западных районах.

Отсутствие корреляционных взаимосвязей на рис. 5 представляются особенно показательными: содержание селена в волосах населения 7 районов Оренбургской области не коррелирует ни с одним из показателей селенового статуса территории, что предполагает необходимость использования нескольких методов оценки обеспеченности населения микроэлементом. Наблюдаемое явление представляется особенно показательным в связи с тем, что для значительного числа регионов России установлена прямая взаимосвязь между содержанием селена в используемой говядине и сыворотке крови жителей (рис. 6, 7).

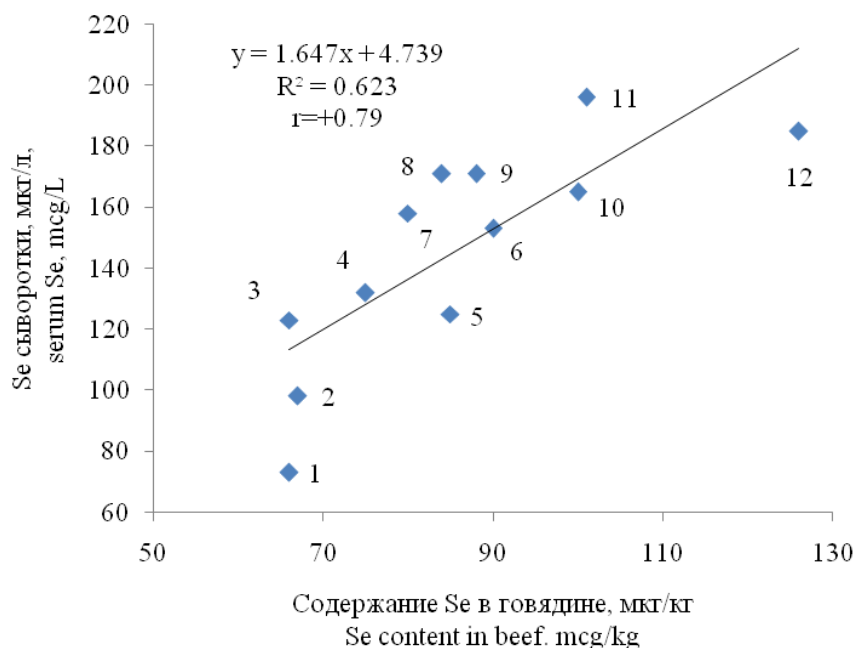


Рис. 6. Взаимосвязь между селеновым статусом населения и уровнем микроэлемента в говядине: 1) Республика Саха, 2) Бурятия, 3) Читинская область, 4) Иркутская область, 5) Чувашия, 6) Карелия, 7) Волгоградская область, 8) Тюменская область, 9) Татарстан, 10) Екатеринбургская область, 11) Московская область, 12) Самарская область

Fig. 6. The relationship between the human selenium status and selenium content in beef: 1) Sakha Republic, 2) Buriatia, 3) Chita region, 4) Irkutsk region, 5) Chuvashia, 6) Karelia, 7) Volgograd region, 8) Tyumen region, 9) Tatarstan, 10) Ekaterinburg region, 11) Moscow region, 12) Samara region

При этом такая взаимосвязь наблюдается как между разными регионами страны

(рис. 6), так и внутри отдельных регионов (рис. 7).

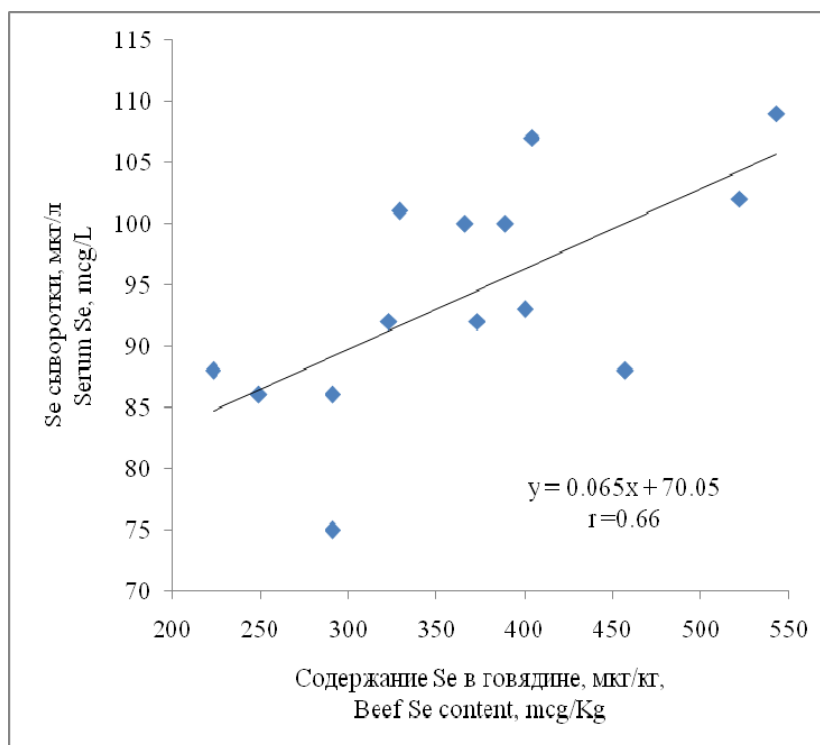


Рис. 7. Взаимосвязь между селеновым статусом населения Омской области и уровнем микроэлемента в говядине
Fig. 7. The relationship between human selenium status in Omsk region and selenium content in beef

Если учитывать такую закономерность, то дефицит селена у населения Оренбургской области следует ожидать в районах, расположенных на юго-западе и центральности части: Ташлинском, Бузулукском, Тюльганском, Матвеевском, Соль-Илецком, Корочинском, Новосергиевском, Первомайском и Тоцком районах.

В этой ситуации необходимы подробные эпидемиологические исследования селенового статуса населения каждого района области и особенно рабочих промышленных предприятий с предпочтением использования в качестве биомаркера содержания селена в сыворотке крови, поскольку в условиях интенсивных промышленных производств возможна высокая адсорбция селена с аэрозолями и промышленной пылью. Только такой подход позволит выделить четкие зоны экологического риска и предложить научно обоснованную программу оптимизации селенового статуса населения.

В Уральском высоко развитом промышленном регионе России средние показатели содержания селена в сыворотке крови жителей в целом не выходят за рамки нормы и лишь в редких случаях свидетельствуют о наличии маргинальной недостаточности микроэлемента в организме жителей (табл. 4). С другой стороны, обращают внимание два факта: проведение обследования населения только отдельных крупных городов и существование определенной доли населения с критически низкими показателями уровня селена в сыворотке крови. Таким образом, в исследовании отсутствует характеристика первых звеньев пищевой цепи переноса селена: почва-растения-животные и оценки роли геохимических условий проживания на становление селенового статуса населения, как крупных городов, так и особенно малых населенных пунктов.



**Показатели селенового статуса жителей промышленных городов Урала
с интенсивно развитой промышленностью**

Таблица 4

Table 4

**Selenium content in human serum for residents of the Urals towns with intensively
developed industry**

Город Town	Промышленность Industry	Se сыворотки, M±SD, мкг/л Serum Se, M±SD, μg/L	CV, %	Интервал концентраций Concentration range
Челябинск Chelyabinsk	Металлообработка, электродный завод Metalworking, electrode plant	101 ± 13	12.9	70-129
Нязепетровск Nyazepetrovsk	горнообогатительный комбинат / Ore processing plant	95 ± 13,5	14.2	56-124
В.Уфалей V.Ufalei	Ni комбинат, металлургия Ni plant, metallurgy	96 ± 16	16.7	73-131
Еманжелинск Emangelinsk	Кирпичный завод Brickyard			57-108
Миасс Miass	Выплавка меди, металлургия, добыча золота Copper smelting, metallurgy, gold mining			74-123
Магнитогорск Magnitogorsk	Черн, цв. металлургия Ferrous and non-ferrous metallurgy	100±15	15.0	75-123
Южноуральск Yughouralsk	Электроника, производство ке- рамики Electronics, ceramics production	104 ± 13	12.5	79-120
Златоуст Zlatoust	Металлургия Metallurgy	105 ± 18	17.1	57-131
Чибаркуль Chebarkul	Металлургия, титановый прокат /Metallurgy, titanium mill	106 ± 18	17.0	66 – 124
Пласт Plast	Гонодобывающая, хим. пром. Mining and chemical industry	106 ± 13	12.3	77-131
Каменск- Уральский Kamensk- Uralsky	Переработка цветных металлов, черная металлургия Processing of non-ferrous metals, ferrous metallurgy	99 ± 9	9.1	70-131
Рыбниково Ribnikovo	Район радиоактивного следа ава- рии на п/о Маяк Radioactive pollution as a result of Mayak accident	86 ± 12	14.0	67-101
Арамил Aramil	Машиностроение. Производство пластмасс Mechanical engineering, plastics production	97 ± 18	18.6	80-112
Н.Тагил N.Tagil	Металлургический комбинат Iron and steel works	99 ± 13	13.3	73-128
Екатеринбург Ekaterinburg	Металлургия, тяжелое машиностроение, производство пластмасс Metallurgy, heavy engineering, plastics production	103 ± 15	14.6	70-126

Выборочные данные свидетельствуют
о снижении селенового статуса жителей в

условиях повышенного оксидантного стрес-
са, вызванного участием в производстве



серной кислоты (г.Первоуральск, рис.8), негативного влияния радиационного облучения в связи с аварией на предприятии Маяк в Челябинске в 1957 г. (п. Рыбниково), а также низким селеновым статусом жителей г.Сибай с отсутствием селенодефицитных почв, но высоким содержанием антагониста селена- меди- в окружающей среде [10]. В

радиационно загрязненных районах Южного Урала (Уральский радиационный след) селеновый статус лиц старше 40 лет достоверно ниже, чем у необлученных, а уровень селена в сыворотке крови жителей загрязненных территорий достоверно ниже, чем в экологически благополучных районах (рис. 9, 10) [38; 39].

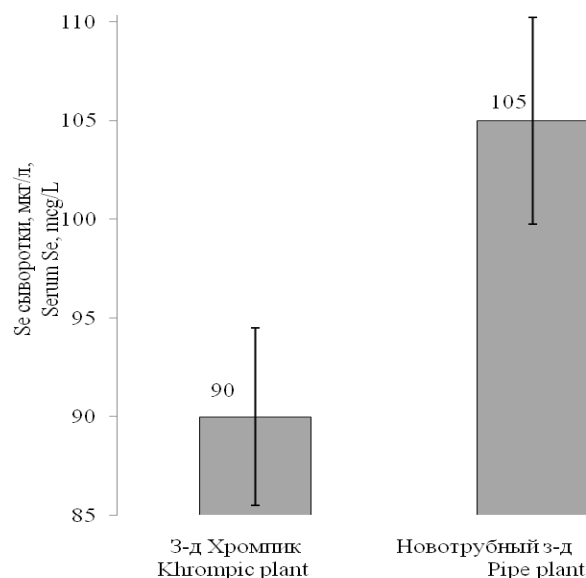


Рис. 8. Уровни Se в сыворотке крови работников завода Хромпик (производство серной кислоты) и Новотрубного завода (Екатеринбургская область) [2]

Fig. 8. The levels of Se in the blood serum of the “Khrompic” factory workers (production sulfuric acid) and Pipe plant (Ekaterinburg region) [2]

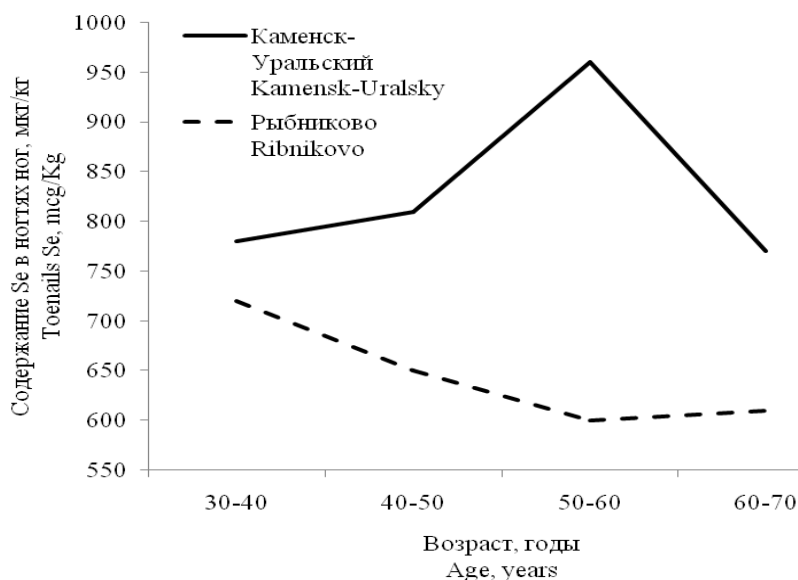


Рис. 9. Содержание селена в ногтях ног жителей Каменск-Уральска (не облученный район) и п.Рыбниково (район «радиационного следа» в результате аварии на ядерном комбинате Маяк в 1957 г.)



Fig. 9. Toenails selenium concentrations in residents of Kamensk-Uralsk (not irradiated district) and Rybnikovo (area of the "radiation footprint" as a result of catastrophe at the nuclear plant Mayak in 1957)

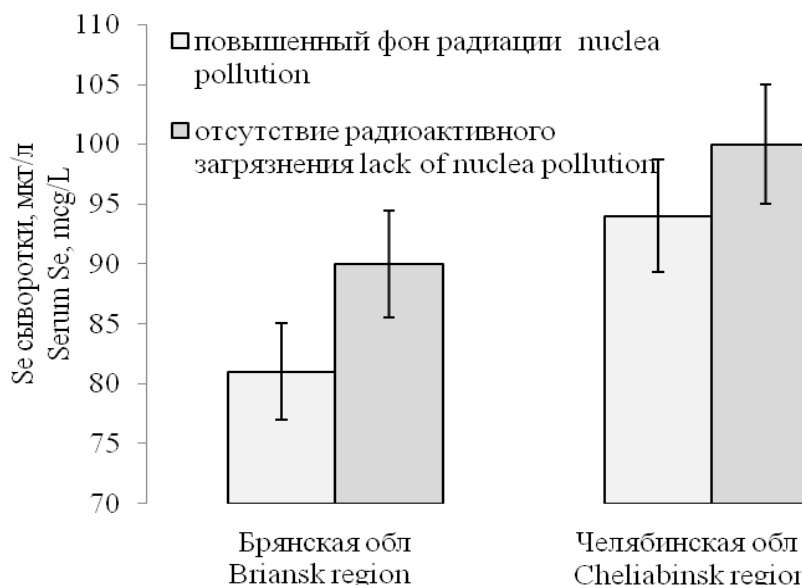


Рис. 10. Содержание селена в сыворотке крови жителей облученных (Клинцы, Брянская область и Рыбниково в Челябинская области) и необлученных (Брянск и Каменск-Уральский) регионов России [2]
Fig. 10. Serum selenium values for residents of nuclea polluted (Klintsy, Bryansk region and Ribnikovo in the Chelyabinsk region) and non-polluted (Bryansk and Kamensk-Uralsky) regions of Russia [2]

Очевидно, что в условиях высоко развитых промышленных производств важным аспектом оптимизации селенового статуса населения является также выявление специфики антропогенного воздействия на уровень обеспеченности жителей микроэлементами.

Такого рода подробные исследования ждут своего осуществления практически во всех регионах России, включая аграрно-промышленные регионы Поволжья, Башкортостане, центрального административного округа России, Европейского Севера, и также актуальны для многих развитых и особенно развивающихся стран. Очевидно,

что значительная геохимическая неоднородность и внутрирегиональная вариабельность в селеновом статусе предполагает необходимость использования нескольких различных подходов к выявлению зон экологического риска и поиска решений оптимизации селенового статуса населения.

Более того, как отмечает Fordyce [22], даже в развитых странах влияние геохимической составляющей в группе факторов, определяющих селеновый статус населения, остается значимым, несмотря на более высокую лабильность населения, широкое использование импортируемых и редкое использование местных продуктов питания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, высокая внутрирегиональная вариабельность показателей селенового статуса населения определяет необходимость комплексного подхода к выявлению экологических рисков, связанных с недостатком или избытком селена в окружающей среде, как в районах с интенсивным использованием местных

продуктов питания, так и в крупных промышленных регионах и городах, а также в условиях отдельных специфических производств. Такие исследования должны включать, с одной стороны, характеристику не одного, а всех звеньев пищевой цепи переноса микроэлемента (почва-растения-животные-человек). С другой стороны, со-



вершенно очевидна острая необходимость осуществления эпидемиологических исследований работников крупных промышленных предприятий, детальное изучение селенового статуса сравнительно небольших населенных пунктов и групп населения со

специфической диетой (вегетарианцы, сыроеды и т.п.). На сегодняшний день оптимизация селенового статуса населения признана основополагающей в снижении рисков возникновения и развития сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Oldfield J.E. Selenium World Atlas. Selenium-Tellurium Development Association N.Y. 1999. 59 p.
2. Голубкина Н.А., Папазян Т.Т. Селен в питании. Растения, животные, человек. Москва: Печатный город, 2006. 254 с.
3. Скальный А.В., Киселев М.Ф. Элементный статус населения России. Санкт-Петербург: Медкнига "ЭЛ-БИ-СПб". 2010. 416 с.
4. Stoffaneller R., Morse N.L. A review of dietary selenium intake and selenium status in Europe and the Middle East. *Nutrients*. 2015. vol. 7, pp. 1494-1537. DOI: 10.3390/nu7031494
5. Combs G.F. Biomarkers of selenium status. *Nutrients*. 2015. vol. 7, pp. 2209-2236. DOI: 10.3390/nu7042209
6. Salbe A.D., Levander O.A. Effect of various dietary factors on the deposition of selenium in the hair and nails of rats. *Journal of Nutrition*. 1990. vol. 120(2), pp. 200-206.
7. Elsom R., Sanderson P., Hesketh J.E., Jackson M.J., Fairweather-Tait S.J., Akesson B., Handy J., Arthur J.R. Functional markers of selenium status: UK Food Standards Agency Workshop report // *British Journal of Nutrition*. 2006. vol. 96, pp. 980-984.
8. Duffield A.H., Thomson C.D., Hill K.E., Williams An estimation of selenium requirements for New Zealanders // *American Journal of Clinical Nutrition*. 1999. vol. 70, pp. 896-903.
9. Alfthan G., Aro A., Arvilommi H. Selenium metabolism and platelet glutathione peroxidase activity in healthy Finnish men: effects of selenium yeast, selenite and selenite // *American Journal of Clinical Nutrition*. 1991. vol. 53, pp. 120-125.
10. Ермаков В.В. Биогеохимия селена и его значение в профилактике эндемических заболеваний человека // *Вестник отделения наук о земле РАН*. 2004. Т. 22, N1. С. 1-17.
11. Скальный А.В., Сальникова Е.В., Кудрявцева Е.А., Кустова А.С. Аккумуляция тяжелых металлов и микроэлементов в волосах населения Оренбургской области // *Микроэлементы в медицине*. 2012. Т. 13, вып. 4. С. 42-45.
12. Свечникова А.А., Голубкина Н.А., Мелякина Э.И. Обеспеченность селеном жителей Астраханской области // *Вопросы питания*. 2010. Т. 79, N 2. С. 78-80.
13. Голубкина Н.А., Синдирева А.В., Зайко О.А., Алфтан Г. Селеновый статус Омской области // *Сибирский экологический журнал*. 2012. N 3. С. 389-396.
14. Синдирева А.В., Голубкина Н.А., Зайко О.А. Селеновый статус населения Омской области // *Медицинская наука и образование Урала*. 2009. N 2. С. 66-69.
15. Синдирева А.В., Голубкина Н.А. Оценка селенового статуса территории Омской области // *Омский научный вестник*. 2011. N1 (104). С. 192-196.
16. Александровская Е.Ю., Синдирева А.В., Голубкина Н.А., Чуянова Г.И., Серебренникова А.А. Влияние селена на урожайность и показатели качества зерна яровой мягкой пшеницы в условиях южной лесостепи Омской области // *Вестник Омского государственного аграрного университета*. 2016. N 1 (21). С. 98-104.
17. Golubkina N.A., Alfthan G. The human selenium status in 27 regions of Russia. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. 1999. vol. 13, iss. 1-2, pp. 15-20. DOI:10.1016/S0946-672X(99)80018-2
18. Сенькевич О.А., Голубкина Н.А., Ковальский Ю.Г., Сиротина З.В., Искренко Г.В., Бельды Д.С. Обеспеченность селеном жителей Хабаровского края // *Дальневосточный медицинский журнал*. 2009. N 1. С. 82-84.
19. Yang G., Wang S., Zhou R., Sun S. Endemic selenium intoxication of humans in China // *American Journal of Clinical Nutrition*. 1983. vol. 37, pp. 872-881.
20. Коробова Е.М., Березкин В.Ю., Данилова В.Н., Хушвахтова С.Д. Оценка содержания селена в водах питьевого назначения, почвах и укосах пастбищных трав Брянской области // *Материалы VII Биогеохимической школы «Фундаментальные и инновационные аспекты биогеохимии, Москва, 2011. С. 54-57.*
21. Ермаков В.В., Воронцова О.В. Биогеохимия селена в почвах // *Материалы VI-XII биогеохимических чтения памяти В.В. Ковальского. М.-ГЕОХИ. 2010. С.268-287.*
22. Fordyce F.M. Selenium deficiency and toxicity in the environment. *Essentials of Medical Geology*. 2012, pp. 375-416. DOI 10.1007/978-94-007-4375-5_16
23. Fordyce F.M. Zhang G., Green K., Liu X. Soil, grain and water chemistry and human selenium imbalance in Enshi District, Hubei province, China // *Applied Geochemistry*. 2000. vol. 15, iss. 1, pp. 117-132.
24. Neal R.H. Selenium in Heavy metals in soils (DJ Alloway ed) Blackie Academic and Professional, London. 1995, pp. 260-283.
25. Aspila P. The history of selenium supplemented fertilization in Finland // *Proc. Twenty years of selenium*



- fertilization. 2005. 8-9 Sept., Helsinki, ed. M. Eurola, pp. 8-13.
26. Бурцева Т.И., Голубкина Н.А., Мирошников С.А., Скальный А.В. Содержание селена в мясе животных и птицы, произведенных на территории Оренбургской области // Вопросы питания. 1998. Т.8. С. 2-5.
27. Бурцева Т.И., Голубкина Н.А., Мирошников С.А. Содержание селена в хлебе Оренбургской области // Вопросы питания. 2009. Т.78, N4. С. 47-50.
28. Tan J. (ed), The atlas of endemic diseases and their environments in the people's republic of China. Science Press, Beijing 1989. 193 p.
29. Aro A., Kumpulainen J. Factors affecting the selenium intake of people in Transbaikalian Russia // Biology and Trace Elements Research. 1994. vol. 40, pp. 277-285.
30. Davies E.B., Watkinson J.H. Uptake of native and applied selenium by pasture species // New Zealand Agricultural Research. 1966. vol. 9, pp. 317-324.
31. Banuelos G.S., Meek D.W. Accumulation of selenium in plants grown on selenium-treated soil // *Journal of Environmental Quality*. 1990. vol. 19, pp. 772-777. doi:10.2134/jeq1990.00472425001900040023x
32. Guo-Xin Sun, Meharg A.A., Li G., Chen Z., Yang L., Chen S-C., Zhu Y-G. [Distribution of soil selenium in China is potentially controlled by deposition and volatilization?]. *Scientific reports*, 2016. no. 6, Article number 20953. DOI 10.1038/scep20953 Available at: www.nature.com/scientificreports/. (accessed 10.09.2016)
33. Nriagu J.O. Occurrence and distribution of selenium, CRC Press. Boca Raton, FL, 1989. 214 p.
34. Голубкина Н.А. Селеновый статус Калининградской области // Микроэлементы в медицине. 2016. N4. С. 43-45.
35. Haygarth P.M. Global importance and cycling of selenium // Selenium in the environment (WT Frabkenberger, S Benson eds)-Marcel-Dekker, New York. 1994, pp. 1-28.
36. Голубкина Н.А., Бурцева Т.И., Гаценко А.Ю. Показатели качества питьевой воды Оренбургской области // Гигиена и санитария. 2011. N 1. С. 70-74.
37. Быстрых И.И., Перепелкин С.В., Кузьмин С.А., Тиньков А.Н., Осиян С.А. Биоэлементы в почвах Оренбуржья // Вестник ОГУ. 2004. N4. С. 19-20.
38. Голубкина Н.А., Хотимченко С.А. Селен в продуктах питания Уральского экономического района // Гигиена и санитария. 1994. Т.7. С.12-14.
39. Голубкина Н.А. Потребление селена жителями Брянской области в районах радиоактивного заражения // Вопросы питания. 1994. N4. С. 3-5.

REFERENCES

1. Oldfield J.E. Selenium World Atlas. Selenium-Tellurium Development Association N.Y. 1999. 59 p.
2. Golubkina N.A., Papazyan T.T. *Selen v pitanii. Rasteniya, zhivotnye, chelovek* [Selenium in Nutrition. Plants, animals, human beings]. Moscow, Pechatny Gorod Publ., 2006. 254 p. (In Russian)
3. Skalny A.V., Kiselev M.F. *Elementnyi status naseleleniya Rossii* [The human selenium status in Russia]. St. Petersburg, Medkniga "ELBI-SPT" Publ., 2010 (In Russian) 416 pp.
4. Stoffaneller R., Morse N.L. A review of dietary selenium intake and selenium status in Europe and the Middle East. *Nutrients*. 2015. vol. 7, pp. 1494-1537. DOI: 10.3390/nu7031494
5. Combs G.F. Biomarkers of selenium status. *Nutrients*. 2015. vol. 7, pp. 2209-2236. DOI: 10.3390/nu7042209
6. Salbe A.D., Levander O.A. Effect of various dietary factors on the deposition of selenium in the hair and nails of rats. *Journal of Nutrition*. 1990. vol. 120(2), pp. 200-206.
7. Elsom R., Sanderson P., Hesketh J.E., Jackson M.J., Fairweather-Tait S.J., Akesson B., Handy J., Arthur J.R. Functional markers of selenium status: UK Food Standards Agency Workshop report. *British Journal of Nutrition*. 2006. vol. 96, pp. 980-984.
8. Duffield A.H., Thomson C.D., Hill K.E., Williams An estimation of selenium requirements for New Zealanders. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1999. vol. 70, pp. 896-903.
9. Alfthan G., Aro A., Arvilommi H. Selenium metabolism and platelet glutathione peroxidase activity in healthy Finnish men: effects of selenium yeast, selenite and selenite. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1991.vol. 53, pp. 120-125.
10. Ermakov V.V. Biogeochemistry of selenium and its significance in prophylactics of endemic human diseases. *Vestnik otdeleniya nauk o zemle RAN* [Vestnik of Earth science RAS]. 2004. Vol. 22, no. 1, pp. 1-17. (In Russian)
11. Skalny A.V., Salnikova E.V., Kudriavtseva E.A., Kustova A.S. Accumulation of heavy metals and trace elements in hair of Orenburg population. *Mikroelementy v meditsine* [Trace Elements in Medicine]. 2012. Vol. 13, no. 4. pp. 42-45. (In Russian)
12. Svechnikova A.A., Golubkina N.A., Meliakina E.I. The human selenium status of Astrakhan region. *Voprosy pitaniya* [Voprosy pinanya]. 2010. Vol. 79, no. 2, pp. 78-80. (In Russian)
13. Golubkina N.A., Sindireva A.V., Zaiko O.A., Alfthan G. Selenium status of Omsk region. *Sibirskii ekologicheskii zhurnal* [Siberian ecological journal]. 2012. no. 3, pp. 389-396. (In Russian)
14. Sindireva A.V., Golubkina N.A., Zaiko O.A. The human selenium status in Omsk region. *Meditinskaya nauka i obrazovanie Urala* [Medical science and education of the Ural]. 2009. no. 2, pp. 66-69. (In Russian)



15. Sindireva A.V., Golubkina N.A. Evaluation of selenium status of the territory of Omsk region. *Omskii nauchnyi vestnik* [Omsk Scientific Bulletin]. 2011. no. 1 (104), pp. 192-196. (In Russian)
16. Alexandrovskaya E.Yu., Sindireva A.V., Golubkina N.A., Chuyanov G.I., Serebrennikova A.A. Effect of selenium on yield of soft spring wheat and indicators of grain quality in the southern forest-steppe conditions of the Omsk region. *Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Omsk State Agrarian University]. 2016. no. 1 (21), pp. 98-104. (In Russian)
17. Golubkina N.A., Alfthan G. The human selenium status in 27 regions of Russia. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. 1999. vol. 13, iss. 1-2, pp. 15-20. DOI:10.1016/S0946-672X(99)80018-2
18. Senkevich O.A., Golubkina N.A., Kovalsky Yu.G., Sirotina Z.V., Iskrenok G.V., Beldy D.S. The human selenium status in Khabarovsk land. *Dal'nevostochnyi meditsinskii zhurnal* [Far-Eastern medical journal]. 2009. no. 1, pp. 82-84. (In Russian)
19. Yang G., Wang S., Zhou R., Sun S. Endemic selenium intoxication of humans in China. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1983. vol. 37, pp. 872-881.
20. Korobova E.M., Berezkin V.Yu., Danilova V.N., Khushvakhtova S.D. Otsenka soderzhaniya selena v vodakh pit'evogo naznacheniya, pochvakh i ukosakh pastbishchnykh trav Bryanskoi oblasti [Evaluation of selenium content in drinking water, soil and fodder plants in Bryansk region]. *Materialy VII Biogeokhicheskoi shkoly «Fundamental'nye i innovatsionnye aspekty biogeokhimii, Moskva, 2011* [Proceedings of the VII biogeochemical school «Fundamental and innovational aspects of biogeochemistry, Moscow, 2011]. Moscow, 2011, pp. 54-57 (In Russian)
21. Ermakov V.V., Vorontsova O.V. Biogeokhimiya selena v pochvakh [Biogeochemistry of selenium in soils]. *Materialy VI-XII biogeokhicheskikh chteniya pamyati V.V. Koval'skogo, Moskva, 2010* [Proceedings of the VI-XII VV Kovalsky Biogeochemical readings, Moscow, 2010]. Moscow, Institute of geochemistry and analytical chemistry Publ., 2010, pp. 268-287. (In Russian)
22. Fordyce F.M. Selenium deficiency and toxicity in the environment. *Essentials of Medical Geology*. 2012, pp. 375-416. DOI 10.1007/978-94-007-4375-5_16
23. Fordyce F.M., Zhang G., Green K., Liu X. Soil, grain and water chemistry and human selenium imbalance in Enshi District, Hubei province, China. *Applied Geochemistry*. 2000. vol. 15, iss. 1, pp. 117-132.
24. Neal R.H. Selenium in Heavy metals in soils (DJ Alloway ed) Blackie Academic and Professional, London. 1995, pp. 260-283.
25. Aspila P. The history of selenium supplemented fertilization in Finland. *Proc. Twenty years of selenium fertilization*. 2005. 8-9 Sept., Helsinki, ed. M. Eurola, pp. 8-13.
26. Burtseva T.I., Golubkina N.A., Miroshnikov S.A., Salny A.V. Selenium content in poultry and meat of domestic animals of Orenburg region. *Voprosy pitanya* [Problems of nutrition]. 1998. vol. 8, pp. 2-5. (In Russian)
27. Burtseva T.I., Golubkina N.A., Miroshnikov S.A. Selenium content in bread of Orenburg region. *Voprosy pitanya* [Problems of nutrition]. 2009. vol. 78, no. 4, pp. 47-50. (In Russian)
28. Tan J. (ed), The atlas of endemic diseases and their environments in the people's republic of China. Science Press, Beijing 1989. 193 p.
29. Aro A., Kumpulainen J. Factors affecting the selenium intake of people in Transbaikalian Russia. *Biology and Trace Elements Research*. 1994. vol. 40, pp. 277-285.
30. Davies E.B., Watkinson J.H. Uptake of native and applied selenium by pasture species. *New Zealand Agricultural Research*. 1966. vol. 9, pp. 317-324.
31. Banuelos G.S., Meek D.W. Accumulation of selenium in plants grown on selenium-treated soil. *Journal of Environmental Quality*. 1990. vol. 19, pp. 772-777. doi:10.2134/jeq1990.00472425001900040023x
32. Guo-Xin Sun, Meharg A.A., Li G., Chen Z., Yang L., Chen S.-C., Zhu Y.-G. [Distribution of soil selenium in China is potentially controlled by deposition and volatilization?]. *Scientific reports*, 2016. no. 6, Article number 20953. DOI 10.1038/srep20953 Available at: www.nature.com/scientificreports/. (accessed 10.09.2016)
33. Nriagu J.O. Occurrence and distribution of selenium, CRC Press. Boca Raton, FL, 1989. 214 p.
34. Golubkina N.A. Selenium status of Kaliningrad region. *Mikroelementy v meditsine* [Trace Elements in Medicine]. 2016. no. 4, pp. 43-45. (In Russian)
35. Haygarth P.M. Global importance and cycling of selenium. *Selenium in the environment* (WT Frabkenberger, S Benson eds)-Marcel-Dekker, New York. 1994, pp. 1-28.
36. Golubkina N.A., Burtseva T.I., Gatsenko A.Yu. Water quality parameters in Orenburg region. *Gigiena i Sanitariia* [Hygiene and sanitary]. 2011. no. 1, pp. 70-74. (In Russian)
37. Bistrikh I.I., Perepelkin S.V., Kuzmin S.A., Tinkov A.N., Osian S.A. Microelements in soils of Orenburg region. *Vestnik of OGU* [Vestnik of OSU]. 2004. no. 4, pp. 19-20. (In Russian)
38. Golubkina N.A., Khotimchenko S.A. Selenium in food products of the Ural economical region. *Gigiena i Sanitariia* [Hygiene and sanitary]. 1994. vol. 7, pp. 12-14. (In Russian)
39. Golubkina N.A. Selenium consumption by residents of Bryansk region in regions of nuclear contamination. *Voprosy pitanya* [Problems of nutrition]. 1994. no. 4, pp. 3-5. (In Russian)



СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Надежда А. Голубкина* - доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, Агрохимический испытательный центр Всероссийского НИИ селекции и семеноводства овощных культур, Россия, Московская обл, Одинцовский район, 143080 пос. ВНИИССОК, Селекционная 14. E-mail: segolubkina@rambler.ru

Анна В. Синдирева - доктор биологических наук, профессор, Омский государственный аграрный университет, г. Омск, Россия. Тел.: 8-908-800-78-49; e-mail sindireva72@mail.ru

Вячеслав Ф. Зайцев - доктор сельскохозяйственных наук, Заслуженный деятель науки, профессор, Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань, Россия.

E-mail: viacheslav-zaitsev@yandex.ru

Критерии авторства

Надежда А. Голубкина - сформулировала концепцию статьи, провела многолетние исследования, представленные в статье, провела обзор современных данных по заявленной теме. Анна В. Синдирева, Вячеслав Ф. Зайцев – проведение ряда исследований, оформление статьи. Надежда А. Голубкина, Анна В. Синдирева, Вячеслав Ф. Зайцев несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 14.11.2016

Принята в печать 19.12.2016

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Nadezhda A. Golubkina* - Doctor of Agricultural Sciences, leading researcher, Agrochemical research center, All-Russian Research Institute of Vegetable breeding and-Seeds production, Moscow region, Russia. E-mail: segolubkina@rambler.ru

Anna V. Sindireva - Doctor of Biological Sciences, Professor, Omsk State Agrarian University, Omsk, Russia. 8-908-800-78-49; e-mail sindireva72@mail.ru

Vyacheslav F. Zaitsev - Doctor of Agricultural Sciences, Honored Scientist of Russia, Professor, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia. E-mail: viacheslav-zaitsev@yandex.ru

Contribution

Nadezhda A. Golubkina - formulated the concept of the article, combined the results of long-term research results, presented in the paper and reviewed contemporary data on the subject. Anna V. Sindireva, Vyacheslav F. Zaitsev - the research design of the article. Nadezhda A. Golubkina, Anna V. Sindireva, Vyacheslav F. Zaitsev - are responsible for plagiarism.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 14.11.2016

Accepted for publication 19.12.2016



Медицинская экология / Medical ecology
Оригинальная статья / Original article
УДК 616.12-002:616.2-02
DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-128-138

КРИТЕРИИ КЛИНИЧЕСКОГО ИСХОДА ОСТРОГО КОРОНАРНОГО СИНДРОМА В ПРОГРЕССИРУЮЩУЮ СТЕНОКАРДИЮ НА ГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ

Маржанат Г. Алиева

Дагестанский государственный медицинский университет,
Махачкала, Россия, terapii.fpk-i-pps-kafedra@mail.ru

Резюме. *Целью* данного исследования состоит в разработке прогностической блок - схемы клинического исхода острого коронарного синдрома в прогрессирующую стенокардию на госпитальном этапе. *Материал и методы.* Исследования проведены по результатам обследования 68 пациентов, поступивших в инфарктное отделение Республиканской клинической больницы Центра специализированной экстренной медицинской помощи г. Махачкалы за 2015 г. и они соответствуют основным принципам Хельсинской декларации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. Тяжесть острой сердечной недостаточности по Killip, ЭКГ - и ЭхоКГ - исследования проводили соответственно общепринятым стандартам. *Результаты.* В результате проведенных исследований разработана модель прогностической блок - схемы. Все показатели относительного риска (ОР) по исследованным показателям были достоверными. Расчёты значений ОР проводились по наиболее часто встречающимся интервалам концентраций показателей в данной выборке пациентов. Наибольшей статистической мощностью обладали интервалы концентраций для кардиомаркеров – ТП-I от 0,6 до 1,1 нг/мл и BNP-32 от 60 до 110 пг/мл; для маркеров воспаления – ИЛ-1β от 1,4 до 2,4 пг/мл и ТНФ-α от 2,6 до 3,6 пг/мл; для маркеров эндотелиальной дисфункции - NO от 10 до 15 мкмоль/л и ЭТ от 3,3 до 4,3 фмоль/мл; для иммуномаркеров – АТ к КЛ от 1 до 3 ЕД/мл и НР от 17 до 26 нмоль/л. Замер приведенных показателей на начальном этапе поступления пациентов с ОКС в стационар (начальная точка отсчёта) и констатация положительных результатов (точка разделения) дают возможность с высоким процентом вероятности прогнозировать исход ОКС в прогрессирующую стенокардию (конечная точка). *Заключение.* При расчётах ОР учитывалась те интервалы концентраций, которые наиболее часто встречались в данной выборке больных. Такой методический приём позволил существенно повысить достоверность прогноза и обоснованно рекомендовать использование предложенной блок-схемы в клинической практике.

Ключевые слова: острый коронарный синдром, прогрессирующая стенокардия, воспаление, эндотелиальная дисфункция, кардиомаркёры, иммуномаркёры, клинический исход, относительный риск.

Формат цитирования: Алиева М.Г. Критерии клинического исхода острого коронарного синдрома в прогрессирующую стенокардию на госпитальном этапе // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N1. С.128-138. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-128-138

CRITERIA OF THE CLINICAL OUTCOME OF THE ACUTE CORONARY SYNDROME INTO THE PROGRESSIVE STENOCARDIA AT THE HOSPITAL STAGE

Marzhanat G. Alieva

Dagestan State Medical University,
Makhachkala, Russia, terapii.fpk-i-pps-kafedra@mail.ru

Abstract. Aim. The aim of this study is to develop a prognostic flowchart for the clinical outcome of acute coronary syndrome into progressive stenocardia at the hospital stage. **Materials and methods.** The studies were carried out basing on the results of the survey of 68 patients admitted to the infarction department of the Republican Clinical Hospital of the Center for Special Emergency Medical Care in Makhachkala in 2015 which correspond to the basic principles of the Declaration of Helsinki - Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects as amended in 2000. The severity of acute heart failure by Killip, electrocardiography (ECG) and EchoCG studies were conducted according to generally accepted standards. **Findings.** The research allowed developing the model of the



prognostic block diagram. All indicators of relative risk (RR) for the studied indicators were reliable. Calculations of the values of RR were carried out according to the most frequent ranges of concentration of indicators of the number of patients. The greatest statistical power was possessed by concentration ranges for cardiac markers - TP-I from 0.6 to 1.1 ng / ml and BNP-32 from 60 to 110 pg / ml; For inflammation markers - IL-1 β from 1.4 to 2.4 pg / ml and TNF- α from 2.6 to 3.6 pg / ml; For endothelial dysfunction markers - NO from 10 to 15 μ mol / l and ET from 3.3 to 4.3 fmol / ml; For immunomarkers, cardiolipin antibodies (CA) from 1 to 3 U / ml and NP from 17 to 26 nmol / l. Measurement of these parameters at the initial stage of admission of patients with acute coronary syndrome (ACS) to the hospital (the starting point of reference) and the statement of positive results (the point of separation) made it possible to predict the outcome of ACS into the progressive stenocardia (end point) with high probability. **Conclusion.** In the calculation of relative risk, were taken into account the concentration ranges that were most frequently encountered among the number of patients. This methodological approach allowed to significantly increase the reliability of the prognosis, thus we reasonably recommend the use of the proposed flowchart in the clinical practice.

Keywords: acute coronary syndrome, progressive stenocardia, inflammation, endothelial dysfunction, cardiomarkers, immunomarkers, clinical outcome, relative risk.

For citation: Alieva M.G. Criteria of the clinical outcome of the acute coronary syndrome into the progressive stenocardia at the hospital stage. *South of Russia: ecology, development.* 2017, vol. 12, no. 1, pp. 128-138. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-128-138

ВВЕДЕНИЕ

Патогенетической основой исхода острого коронарного синдрома (ОКС) в прогрессирующую стенокардию на госпитальном этапе является дестабилизация атеросклеротической бляшки, принимающей прогрессирующее течение, вследствие формирования порочных кругов и при участии таких фундаментальных процессов, как неспецифическое субклиническое воспаление, эндотелиальная дисфункция, продукция маркёров гипоксического повреждения миокарда и кардиоспецифических изменений в системе иммунитета. Нарастающая декомпенсация коронарного кровотока в соответствующем бассейне васкуляризации миокарда обуславливает формирование ведущих дифференциально-диагностических признаков исхода ОКС в прогрессирующую стенокардию - наличия прогрессирующего загрудинного болевого синдрома, возрастающего по частоте, продолжительности и интенсивности. В подобной ситуации ишемия миокарда может сопровождаться тропонин-положительными случаями, однако ЭКГ-признаки некроза кардиомиоцитов отсутствуют. Очевидно, что разработка прогностических критериев клинического исхода ОКС в прогрессирующую стенокардию в краткосрочной перспективе с учётом патофизиологической специфики указанных процессов является весьма актуальным.

Признаками неспецифического субклинического воспаления при ОКС является гиперпродукция С-реактивного белка (СРБ), ИЛ-1 β , ИЛ-6, TNF- α , сывороточного ами-

лоида А и др. Показано, что независимым предиктором прогрессирования ОКС является уровень СРБ, наряду с такими показателями, как значения тропонина I, матриксной металлопротеиназы-9 (ММР-9), неоптерина, а также ИЛ-6 [1; 2; 3]. Последние являются отражением кардиоспецифических изменений в системе иммунитета при ОКС. Значения сывороточного СРБ >5 мг/л считаются критическими при ОКС [4]. Некоторые авторы подчёркивают уникальную информативность СРБ в отношении тяжести и прогноза ОКС и инфаркта миокарда (ИМ), в последнем случае особенно в первые сутки [5; 6]. При стратификации риска ранней (до 14 дней) смерти больных ОКС и ОИМ наиболее информативным оказалось сочетанное повышение высокочувствительного СРБ >1,55 мг/л и тропонина-I >0,1 мг/л [5]. По решению Американской Ассоциации Сердца (American Heart Association, АНА) СРБ рекомендуется включать в план скринингового обследования пациентов с умеренным риском сердечно-сосудистой патологии [7].

Эндотелиальная дисфункция (ЭД) представлена увеличением экспрессии молекул адгезии (sVCAM, E - , L - , P - селектины), растворимых форм адгезионных молекул (васкулярные - 1 и интерцеллюлярные - 1 молекулы адгезии), фактора роста эндотелия сосудов (VEGF), способствующие уменьшению скорости движения элементов крови, фиксации их на эндотелии, эмиграции клеток воспаления гематогенного генезиса в атеросклеротическую бляшку, увели-



чению продукции воспалительных медиаторов, изменению концентрации вазодилаторов (NO) и вазоконстрикторов (эндотелины - 1 и 2) и способствуют формированию прокоагулянтного фенотипа (увеличение экспрессии фактора Виллебранта, продукция тромбина, фибрина и т.д.) [8; 9].

Высокая взаимосвязь между эндотелиальной дисфункцией и выработкой таких провоспалительных медиаторов как С-реактивный белок, ИЛ - 18 при ОКС указывают на патогенетическое единство ЭД и воспаления [1; 10]. Особый акцент исследователи ставят на ИЛ - 18, который играет основную роль в воспалительном каскаде и ЭД при коронарной болезни сердца. Сывороточный уровень ИЛ - 18 выше 68 пг/мл относят к независимому предиктору исходов ОКС [10]. При нестабильной стенокардии и при ИМ определяется экстремально низкие значения противоположного по функциональным характеристикам противовоспалительного цитокина ИЛ - 10, которые также

предлагаются рассматривать в качестве показателя риска при ОКС [11]. По мнению исследователей, гипергомоцистеинемия является независимым прогностическим фактором при ОКС [12].

Очевидно, что статистическая мощность прогностических критериев клинических исходов ОКС будет многократно усилена в случаях использования показателей таких фундаментальных, с точки зрения патогенеза ОКС, процессов, как неспецифическое субклиническое воспаление, эндотелиальная дисфункция, продукция маркеров гипоксического повреждения миокарда и кардиоспецифических изменений в системе иммунитета.

Целью данной работы является разработка прогностической блок-схемы клинического исхода острого коронарного синдрома в прогрессирующую стенокардию на госпитальном этапе с использованием показателей выше указанных патологических процессов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены по результатам обследования 68 пациентов, поступивших в инфарктное отделение Республиканской клинической больницы Центра специализированной экстренной медицинской помощи (ЦСЭМП) г. Махачкалы за 2015 г.

Методы, использованные в работе, были аналогичны методикам, приведенным в работе [13]. Исследование проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. [14].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

29 (43%) пациентов из общей группы больных с ОКС при выписке имели диагноз прогрессирующей стенокардии, что составило наибольший процент по сравнению со всеми другими клиническими диагнозами при выписке. Формирование исходной группы пациентов, верификация клинического исхода ОКС и комплексное обследование пациентов проводилось в строгом соответствии с положенной в основу данной работы методологии исследования.

Наиболее важный дифференциально-диагностический признак прогрессирующей стенокардии - прогрессирующий загрудинный болевой синдром, возрастающий по частоте, продолжительности и интенсивности, присутствовал у всех пациентов данной группы. Практически у всех больных отмечалось снижение эффективности применения нитратов. У большинства пациентов (64%) констатировалась в качестве сопут-

ствующего заболевания артериальная гипертензия. Бригады «скорой помощи» работали недостаточно эффективно, в некоторых случаях время доставки пациента в стационар растягивалось до 8 час. ИМ и стенокардия в анамнезе встречались нечасто (24% и 22% соответственно). Максимальная продолжительность ИБС, по данным анамнеза, была до 3 лет. У всех пациентов присутствовали практически все факторы риска ИБС - курение, сидячий образ жизни, хронические стрессы, превышение ИМТ и индекса атерогенности. Средний возраст пациентов составил 54±6 лет, 54% мужчин и 46% женщин. У половины обследованных пациентов (51%) при поступлении в стационар констатирован I класс сердечной недостаточности по Killip и у всех пациентов определялись признаки нарушения сердечного ритма. Изменения на ЭКГ сводились к снижению сегмента S-T более 1 мм в 2 стандартных отведениях или



более 2 мм в грудных отведениях в 84% случаев, отрицательные зубцы Т в 85% случаев, нарушения реполяризации в 78% случаев, блокада ЛНПГ в 64% случаев и у всех пациентов регистрировались нарушения ритма сердца. Лечение больных проводилось в соответствии со стандартами, принятыми в ургентной кардиологии. Тромболи-

тическая терапия ни в одном случае не потребовалась.

Показатели неспецифического субклинического воспаления, эндотелиальной дисфункции, маркёров гипоксического повреждения миокарда и кардиоспецифических изменений в системе иммунитета представлены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели воспаления, эндотелиальной дисфункции, системы иммунитета и кардиомаркеры в общей группе больных ОКС при поступлении в стационар и у больных с клиническим исходом ОКС в прогрессирующую стенокардию

Tabl 1

Indices of inflammation, endothelial dysfunction, immunity system and cardiomarkers in the general number of patients with ACS at admission to hospital and of patients with clinical outcome of ACS into progressive stenocardia

КАРДИОМАРКЕРЫ CARDIOMARKERS	Больные ОКС при поступлении в стационар Me (25;75процентиля), n = 68 Patients with ACS after ad- mission to the hospital Me (25; 75 percentile), n = 68	Больные ОКС с исходом в прогрессирующую стенокардию Me (25;75процентиля) n = 29 Patients with ACS with an outcome into progressive stenocardia Me (25; 75 percentile), n = 29
Тропонин I, нг/мл Troponin I, ng / ml	1,9 (1,2;1,8)**	0,9 (0,6;1,2)
АСТ, мкмоль/л / AST, μmol/l	0,34 (0,27;0,4)	0,37 (0,44;0,48)
КФК, мкмоль/л / CPK, μmol/L	пол. в 25% случаев In 25% of cases	Отриц./ negative
BNP - 32, пг/мл / BNP-32, pg/ml	80 (30;150)	120 (95;165)
МАРКЕРЫ ВОСПАЛЕНИЯ / INFLAMMATION MARKERS		
СРБ, мг/л / CRP, mg/l	15 (15;25)	15 (15;17,5)
ИЛ - 1β, пг/мл / IL-1β, pg/ml	2,12 (0,95;3,34)	1 (0,8;1,3)
ТНФ - α, пг/мл / TNF-α, pg/ml	1 (1;1,4)*	4,9 (3,2;6,5)
МАРКЕРЫ ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ / ENDOTHELIAL DYSFUNCTION MARKERS		
NO, мкмоль/л / NO, μmol/L	12,08 (7,08;16)	16,6 (18,6;33,6)
ЭТ, фмоль/мл / ET, fmol/ml	2,21 (1,4;3,4)*	4,1 (3,2;5)
ГЦ, мкмоль/л / HC, μmol/l	16 (14,2;19)	15 (14,7;15,5)
ММР-9, нг/мл / MMP-9, ng/ml	450 (290;690)	370 (325;415)
ТИМР-1, нг/мл / TIMP-1, ng/ml	106,2 (96,2;116,5)*	126 (117;135)
ИММУНОМАРКЕРЫ / IMMUNE MARKERS		
НП, нмоль/л / NP, nmol/l	25,4 (19,3;33,5)	23,8 (21,3;26,4)
Ат к кардиолипину, ЕД/мл Antibodies to cardiolipin, U/ml	5,8 (4,5;7,1) **	2,9 (2,1;3,6)
Ат к миокардиальным клеткам Antibodies to myocardial cells	в 59% случаев In 59% of cases	в 48% случаев In 48% of cases

Примечание: * $p < 0,05$ по сравнению с больными ОКС с исходом в прогрессирующую стенокардию; ** $p < 0,01$ по сравнению с больными ОКС с исходом в прогрессирующую стенокардию (Т-критерий Манна-Уитни)

Note: * $p < 0,05$ in comparison with patients with ACS with the outcome into progressive stenocardia; ** $p < 0.01$ compared with patients with ACS with the outcome into progressive stenocardia (The Mann-Whitney T test)



Из данных таблицы видно, что в группе больных ОКС с исходом в прогрессирующую стенокардию определяются позитивные результаты по тропонину I, медиана составила 0,9 (0,6; 1,2), У части пациентов гипоксическое повреждение кардиомиоцитов при прогрессирующей стенокардии сопровождается положительным тропониновым тестом. Повышенный уровень BNP-32 в группе обследуемых больных не достигал статистически достоверного уровня. Из маркёров воспаления обращает на себя внимание достоверное увеличение значений ТНФ- α ($p < 0,01$), в то время как показатели другого провоспалительного цитокина - ИЛ-1 β не отличались от аналогичных показателей в сравниваемой группе. Из показателей эндотелиальной дисфункции обращает на себя внимание достоверное снижение значений ЭТ и TIMP -1 в сыворотке крови ($p < 0,05$).

Изменения кардиоспецифических иммуномаркеров сводились к достоверному снижению АТ к кардиолипину ($p < 0,01$) и наличию в 48% случаев положительных результатов на АТ к кардиомиоцитам.

Не менее интересны результаты сравнительного анализа группы больных с ОКС с исходом в прогрессирующую стенокардию при поступлении в стационар («до») и после

постановки клинического диагноза («после»). В табл. 2 представлены полученные результаты.

Как отмечалось выше, часть пациентов в период пребывания в стационаре стала тропонин-I-позитивной. Однако при поступлении у всех больных тропониновый тест был негативным. Одновременно, у этих больных определяется достоверное увеличение уровня BNP-32 ($p < 0,95$) по сравнению с контрольной группой, причём значения BNP-32 были значительно выше у больных при выписке – медиана составила 130 (95; 165). Из маркёров воспаления демонстративно резкое увеличение уровня ТНФ - α при выписке по сравнению с аналогичными показателями у тех же больных при поступлении в стационар. Примечательно, что это увеличение достигало статистически значимого уровня как по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$), так и по сравнению с теми же больными, но только при поступлении ($p < 0,05$). Показатели другого провоспалительного цитокина – ИЛ - 1 β в динамике претерпевали, по нашим данным, противоположные изменения: достоверное увеличение при поступлении, причём по сравнению с той же группой больных при выписке ($p < 0,05$).

Таблица 2

Показатели воспаления, эндотелиальной дисфункции, системы иммунитета и кардиомаркеры у больных ОКС с клиническим исходом в прогрессирующую стенокардию («до – после»)

Tabl 2

Indices of inflammation, endothelial dysfunction, immunity system and cardiomarkers in patients with ACS with a clinical outcome into progressive stenocardia (before and after)

КАРДИОМАРКЕРЫ CARDIOMARKERS	При поступлении в стационар («до») Me (25;75процентили) n = 29 / At receipt in a hospital ("to") Me (25; 75 percentiles)	При исходе ОКС в прогрессирующую стенокардию «после» Me (25;75процентили) n = 29 / At an out- come ACS in the pro- gressing stenocardia ("later") Me (25; 75 percentiles) n = 29	Контрольная группа Me (25;75процентили), n = 19 / control group Me (25; 75 percentiles)
Тропонин I, нг/мл Troponin I, ng / ml	Отриц./ negative	0,9 (0,6;1,2)	Отриц./ negative
АСТ, мкмоль/л / AST, μ mol/l	0,37 (0,15;0,98)	0,37 (0,44;0,48)	0,24 (0,1;0,3)
КФК, мкмоль/л / СРК, μ mol/L	Отриц./ negative	Отриц./ negative	Отриц./ negative
BNP-32, пг/мл / BNP-32, pg/ml	70 (65;75)*	130 (95;165)*	30 (30;50)
МАРКЕРЫ ВОСПАЛЕНИЯ / INFLAMMATION MARKERS			
СРБ, мг/л / CRP, mg/l	10 (13;14,5)	15 (15;17,5)	Отриц./ negative



ИЛ - 1β, пг/мл / IL-1β, pg/ml	5 (3,3;6,5) ^x	1 (0,8;1,3)	1,1 (0,95;3,3)
ТНФ - α, пг/мл / TNF-α, pg/ml	1,4 (1,4;1,8) ^{**}	4,9 (3,2;6,5)	2,2 (1,8;2,6)
МАРКЕРЫ ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ / ENDOTHELIAL DYSFUNCTION MARKERS			
NO, мкмоль/л / NO, μmol/L	10,8 (8,8;12,5) ^x	16,6 (18,6;33,6)	19,7 (10,9;29)
ЭТ, фмоль/мл / ET, fmol/ml	2,8 (1,8;5,3)	4,1 (3,2;5)	2,08 (1,6;2,6)
ГЦ, мкмоль/л / HC, μmol/l	15 (11;17,3) ^{**}	15 (14,7;15,5) ^{**}	1,56 (1,4;1,73)
MMP-9, нг/мл / MMP-9, ng/ml	450 (360;560)	370 (325;415)	370 (320;420)
TIMP-1, нг/мл / TIMP-1, ng/ml	114 (103;115) ^{**}	126 (117;135) ^{**}	60 (60;79,5)
ИММУНОМАРКЕРЫ / IMMUNE MARKERS			
НП, нмоль/л / NP, nmol/l	20,8 (18;26,5)	23,8 (21,3;26,4)	17 (16;20)
Ат к кардиолипину, ЕД/мл Antibodies to cardiolipin, U/ml	5 (4;5,7)	2,9 (2,1;3,6)	5 (5;5)
Ат к миокардиальным клеткам Antibodies to myocardial cells	в 48% случаев In 48% of cases	в 48% случаев In 48% of cases	Отриц./ negative

Примечание: * $p < 0,05$ по сравнению с контрольной группой (критерии Крускала- Уоллиса и Данна); ** $p < 0,01$ по сравнению с контрольной группой (критерии Крускала- Уоллиса и Данна); ^x $p < 0,05$ по сравнению с больными ОКС с исходом в прогрессирующую стенокардию (критерии Крускала-Уоллиса и Данна)

Note: * $p < 0.05$ in comparison with the test group (Kruskal-Wallis and Dunn's test); ** $p < 0.01$ in comparison with the test group (Kruskal-Wallis and Dunn's test); ^x $p < 0.05$ in comparison with patients with ACS with outcome into progressive stenocardia (Kruskal-Wallis and Dunn's test)

Из маркеров эндотелиальной дисфункции обращает на себя внимание интересное поведение важнейшего вазодилатора – NO. Видно, что при поступлении его уровень был достаточно низким, а в период пребывания в стационаре, под влиянием лечения, этот показатель значительно вырос и достиг статистически значимого уровня по сравнению с теми же больными при поступлении ($p < 0,05$). Вероятно, проводимое лечение позитивно сказалось и на выработке NO. Кроме этого, видно, что значения ГЦ и TIMP -1 статистически достоверно превышали аналогичные показатели в контрольной группе ($p < 0,01$). Заметим, что, в целом, показатели MMP-9 и его физиологического регулятора - TIMP -1 демонстрируют их сопряжённые изменения. Кардиоспецифические иммуномаркеры в обследованной группе больных не имели статистически значимых различий.

Таким образом, представленные результаты сравнительного анализа свидетельствуют о довольно существенных изменениях показателей воспаления, эндотелиальной дисфункции, кардиомаркеров и иммуномаркеров при исходе ОКС в прогрессирующую стенокардию. Эти изменения были взяты в основу расчётов операционных характеристик использованных тестов, прогностично-

сти изученных показателей, диагностической эффективности и ОР исхода ОКС в прогрессирующую стенокардию. В табл. 3 представлены результаты расчётов ОР клинического исхода ОКС в прогрессирующую стенокардию. Расчёты значений ОР проводились по наиболее часто встречающимся интервалам концентраций показателей в данной выборке пациентов. Видно, что все значения ОР были достоверными, что послужило основанием включить эти показатели в итоговую персонифицированную прогностическую блок-схему клинического исхода ОКС в прогрессирующую стенокардию.

Оценка корреляционных связей выявила достаточно разнообразную картину. Из полученного массива данных наиболее информативными оказались сильные, достоверные, положительные и отрицательные корреляционные связи между BNP-32 и ГЦ ($r = 0,958$, $p = 0,000$), СРБ и ИЛ-1β ($r = 0,788$, $p = 0,04$), MMP-9 и TIMP-1 ($r = -0,771$, $p = 0,000$). Отметим положительную корреляционную связь между СРБ и ИЛ-1β, что вполне логично, поскольку оба фактора обладают выраженными провоспалительными качествами. Также интересна отрицательная связь между MMP-9 и его физиологическим ингибитором - TIMP-1. Очевидно, что уве-



личение уровня ММР-9 в группе больных с исходом ОКС в прогрессирующую стенокардию по сравнению с общей группой

больных ОКС при поступлении в стационар связано в т.ч. и с ингибцией активности TIMP-1 (табл. 1).

Таблица 3

Относительный риск исхода ОКС в прогрессирующую стенокардию по показателям воспаления, эндотелиальной дисфункции, системы иммунитета и кардиомаркёров

Table 3

Relative risk of outcome of ACS into the progressive stenocardia in terms of inflammation, endothelial dysfunction, immunity system and cardiomarkers

Интервалы концентраций Concentration range	ОР / RR	95% ДИ / 95% CI	p
ТП - I, от 0,6 до 1,1 нг/мл TP - I, from 0.6 to 1.1 ng / ml	4,8	от 2,8 до 17	p< 0,05
СРБ, от 15 до 20 мг/л CRP, from 15 to 20 mg / l	2,1	от 1,2 до 8,4	p< 0,05
BNP - 32, от 60 до 110 пг/мл BNP-32, from 60 to 110 pg / ml	3,2	от 1,6 до 7,6	p< 0,05
ИЛ - 1β, от 1,4 до 2,4 пг/мл IL-1β, 1.4 to 2.4 pg / ml	4,6	от 2,6 до 12,7	p< 0,05
ТНФ - α, от 2,6 до 3,6 пг/мл TNF-α, from 2.6 to 3.6 pg / ml	2,3	от 0,5 до 9,6	p> 0,05
NO, от 10 до 15 мкмоль/л NO, from 10 to 15 μmol / l	3,2	от 1,6 до 8,1	p< 0,05
ЭТ, от 3,3 до 4,3 фмоль/мл ET, from 3.3 to 4.3 fmol / ml	4,3	от 1,8 до 11,2	p< 0,05
ГЦ, от 10 до 15 мкмоль/л HC, from 10 to 15 μmol / l	2,1	от 1,2 до 6,9	p< 0,05
ММР - 9, от 200 до 300 нг/мл MMP-9, from 200 to 300 ng / ml	3	от 1,3 до 7,7	p< 0,05
TIMP - 1, от 140 до 160 нг/мл TIMP-1, from 140 to 160 ng / ml	2,3	от 1,2 до 5,4	p< 0,05
НП, от 17 до 26 нмоль/л NP, from 17 to 26 nmol / l	3,6	от 1,7 до 7,6	p< 0,05
АТ к КЛ, от 1 до 3 ЕД/мл Antibodies to cardiolipin, from 1 to 3 U / ml	2,7	от 0,9 до 8,9	p> 0,05

Примечание: ОР – относительный риск; ДИ – доверительный интервал; в таблице представлены диагностически и прогностически наиболее информативные интервалы концентраций показателей воспаления, эндотелиальной дисфункции, системы иммунитета и кардиомаркеров

Note: RR - relative risk; CI - confidence interval; the table includes diagnostically and prognostically the most informative intervals of concentrations of inflammatory parameters, endothelial dysfunction, immunity system and cardiomarkers

Таким образом, на основании клинико-анамнестических данных и результатов лабораторно-инструментальных методов исследования из исходной группы больных ОКС при поступлении в инфарктное отделение была сформирована группа больных с верифицированным клиническим исходом ОКС в прогрессирующую стенокардию. Комплексное обследование этих больных

позволило получить данные, отражающие состояние основных патогенетических звеньев ОКС. На основании анализа этих данных была сформирована блок-схема по краткосрочному персонифицированному прогнозу клинического исхода ОКС в прогрессирующую стенокардию, которая представлена в табл. 4.



Таблица 4

Блок-схема персонифицированного краткосрочного прогноза клинического исхода ОКС в прогрессирующую стенокардию

Table 4

Block diagram of a personified short-term prognosis of clinical outcome of ACS into progressive stenocardia

	Кардиомаркеры Cardiomarkers	Маркеры воспаления Inflammation markers	Маркеры эндотелиальной дисфункции Endothelial dys- function markers	Иммуномаркеры Immune markers
ТП – I / TP - I	от 0,6 до 1,1 нг/мл from 0.6 to 1.1 ng/ml			
BNP - 32	от 60 до 110 пг/мл from 60 to 110 pg/ml			
ИЛ - 1 β / IL-1 β		от 1,4 до 2,4 пг/мл 1.4 to 2.4 pg/ml		
ТНФ - α / TNF- α		от 2,6 до 3,6 пг/мл from 2.6 to 3.6 pg/ml		
NO			от 10 до 15 мкмоль/л from 10 to 15 μ mol/l	
ЭТ / ET			от 3,3 до 4,3 фмоль/мл from 3.3 to 4.3 fmol/ml	
НП / NP				от 17 до 26 нмоль/л from 17 to 26 nmol/l
АТ к КЛ / Antibodies to cardi- olipin				от 1 до 3 ЕД/мл from 1 to 3 U/ml
АТ к МК / Antibodies to myocar- dial cells				+ 48% случаев + 48% of cases

В эту блок-схему включены показатели, обладающие наиболее оптимальным сочетанием достоверных значений ОР, диагностической эффективности и операционных характеристик использованных тестов, а также имеющие достоверные корреляционные связи с патогенетически значимыми показателями.

Как видно из представленной блок-схемы, краткосрочный персонифицированный прогноз клинического исхода ОКС в

прогрессирующую стенокардию имеет высокую степень достоверности в случаях, когда у пациента, поступившего в стационар с диагнозом ОКС, определяются показатели, попадающие в интервал концентраций, указанные в блок-схеме. Этими интервалами являются (точки разделения):

- для кардиомаркеров ТП-I от 0,6 до 1,1 нг/мл и BNP-32 от 60 до 110 пг/мл;
- для маркеров воспаления ИЛ-1 β от 1,4 до 2,4 пг/мл и ТНФ- α от 2,6 до 3,6 пг/мл;



- для маркеров эндотелиальной дисфункции NO от 10 до 15 мкмоль/л и ЭТ от 3,3 до 4,3 фмоль/мл;
- для иммуномаркеров АТ к КЛ от 1 до 3 ЕД/мл и НП от 17 до 26 нмоль/л.

Пациенты, у которых определяются показатели, попадающие в указанные интервалы, являются *группой высокого риска* в отношении клинического исхода ОКС в прогрессирующую стенокардию. Замер представленных показателей в первые дни при поступлении больных ОКС в стационар (точка отсчёта) и констатация позитивных результатов (точка разделения) позволяет с высокой долей вероятности прогнозировать исход ОКС в прогрессирующую стенокардию (конечная точка).

Вычислив *общие* операционные характеристики тестов и *общий* ОР, мы получим формулу краткосрочного персонифицированного прогноза клинического исхода ОКС в прогрессирующую стенокардию на

госпитальном этапе по тем интервалам концентраций, которые указаны в таблицах:

- по блоку кардиомаркеров: Se=66,5%, Sp=88%, PVP=75%, PVN=81,5%, ДЭ=76%, ОР=4;

- по блоку маркеров воспаления: Se=53,5%, Sp=91%, PVP=68,5%, PVN=82,5%, ДЭ=78,5%, ОР=3,2;

- по блоку маркеров эндотелиальной дисфункции: Se=76,5%, Sp=89,5%, PVP=76,5%, PVN=89,5%, ДЭ=79%, ОР=3,7;

- по блоку кардиоспецифических иммуномаркеров: Se=46,5%, Sp=92%, PVP=63%, PVN=83,5%, ДЭ=76%, ОР=3.

В представленной формуле все показатели обладают достаточной статистической мощностью, что позволяет рекомендовать использование блок-схемы при расчёте персонифицированного краткосрочного прогноза клинического исхода ОКС в прогрессирующую стенокардию.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексное изучение показателей неспецифического субклинического воспаления, эндотелиальной дисфункции, продукции маркеров гипоксического повреждения миокарда и кардиоспецифических изменений в системе иммунитета позволило сформировать блок-схему персонифицированного краткосрочного прогноза клинического исхода ОКС в прогрессирующую стенокардию на госпитальном этапе. С учётом того, что в основу предложенной блок-схемы были положены достоверные значе-

ния ОР, практическая значимость подобного подхода очевидна. При расчётах ОР учитывалась не совокупная концентрация растворимых сывороточных факторов, а те интервалы концентраций, которые наиболее часто встречались в данной выборке больных. Такой методический приём позволил существенно повысить достоверность прогноза и обоснованно рекомендовать использование предложенной блок-схемы в клинической практике.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Fichtlscherer S., Zeiher A.M. Endothelial dysfunction in acute coronary syndromes: association with elevated C-reactive protein levels // Ann. Med. 2000, vol. 32, iss. 8. P. 515-518.
2. Lowe G.D., Rumley A., McMahon A., et al. For the West of Scotland Coronary Prevention Study Group. Interleukin-6, fibrin D-dimer, and coagulation factors VII and XIIa in prediction of coronary heart disease // Arterioscler Thromb. Vasc. Biol. 2004, vol. 24, iss. 8. P. 1529-1534.
3. Okopień B., Basiak M., Madej A. et al. Markers of inflammatory process in stable and unstable coronary artery disease // Pol. Merkur. Lekarski. 2006, 121. P. 69-72.
4. Okopien B, Basiak M, Madej A, Labuzek K, Belowski D, Haberka M, et al. Markers of inflammatory process in stable and unstable coronary artery disease // Pol Merkur Lekarski. 2006, iss. 21. P. 69-72.
5. Палеев Ф.Н., Абудеева И.С., Москалец О.В., Минченко Б.И., Белокопытова И.С. Неспецифические маркеры воспаления в прогнозировании течения ишемической болезни сердца // Кардиология. 2009, Т. 49, N9. С. 59-65.
6. Рагино Ю.И., Куимов А.Д., Полонская Я.В., Каштанова Е.В., Ложкина Н.Г., Балабушевич Т.А., Еременко Н.В., Негмаджонов У.Н. Динамика изменений воспалительно-окислительных биомаркеров в крови при остром коронарном синдроме // Кардиология. 2012. Т. 52, N2. С. 18-22.
7. Барбараш О.Л., Зыков М.В., Кашталап В.В., Груздева О.В., Бернс С.А., Каретникова В.Н., Барбараш Л.С. Оценка факторов воспаления у больных инфарктом миокарда с подъёмом сегмента ST и



наличием мультифокального атеросклероза // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2010. Т. 3, №6. С. 20-26.

7. Ridker P.M., Cannon C.P., Morrow D., Rifai N., Rose L.M., McCabe C.H., Pfeffer M.A., Braunwald E. C-reactive protein levels and outcomes after statin therapy // New England Journal of Medicine. 2005. Iss. 352, P. 20-28. DOI: 10.1056/NEJMoa042378

8. Balciūnas M., Bagdonaite L., Samalavicius R. et al. Markers of endothelial dysfunction after cardiac surgery: soluble forms of vascular-1 and intercellular-1 adhesion molecules // Medicina (Kaunas) 2009. Vol. 45, iss. 6. P. 434-439.

9. Загидуллин Н.Ш., Валева К.Ф., Гасанов Н.В. и др. Значение дисфункции эндотелия при сердечно-сосудистых заболеваниях и методы её медикаментозной коррекции // Кардиология. 2010. Т. 50, №5. С. 54-60.

10. Jurcuț R., Arsenescu I., Pușcariu T. et al. Is interleukin-18 correlated with endothelial dysfunction and platelet activation in patients with unstable angina? // Rom. J. Intern. Med. 2005. Vol. 43, iss. 3-4. P. 199-209.

11. Rajappa M.S., Sen K., Sharma A. et al. Role of pro-anti-inflammatory cytokines and their correlation

with established risk factors in South Indians with coronary artery disease // Angiology. 2009. Vol. 60, iss. 4. P. 419-26.

12. Homocysteine Studies Collaboration. Homocysteine and risk of ischemic heart disease and stroke: meta-analysis // Journal of the American Medical Association. 2002. Vol. 288, iss. 16. P. 2016-2022.

13. Алиева М.Г., Саидов М.З., Абдуллаев А.А., Хасаев А.Ш., Адуева С.М. Прогностическая блок-схема клинического исхода болевого синдрома в груди // Вестник Дагестанской государственной медицинской академии. 2015, №2(15). С. 11-18.

14. Хельсинкская декларация «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека», 2000 г. URL: https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwi54tbNp-zRAhWqFJoKHdH0CzwQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Ffacto-russia.org%2Ffiles%2FWMA_Helsinki.doc&usq=AFQjCNHVeicLIXaCyGm26en2M1OADC3Hlg&bvm=bv.145822982,d.bGs (дата обращения: 05.06.2016).

REFERENCES

1. Fichtlscherer S., Zeiher A.M. Endothelial dysfunction in acute coronary syndromes: association with elevated C-reactive protein levels // Ann. Med. 2000, vol. 32, iss. 8. P. 515-518.
2. Lowe G.D., Rumley A., McMahon A., et al. For the West of Scotland Coronary Prevention Study Group. Interleukin-6, fibrin D-dimer, and coagulation factors VII and Xlla in prediction of coronary heart disease // Arterioscler Thromb. Vasc. Biol. 2004, vol. 24, iss. 8. P. 1529-1534.
3. Okopień B., Basiak M., Madej A. et al. Markers of inflammatory process in stable and unstable coronary artery disease // Pol. Merkur. Lekarski. 2006, 121. P. 69-72.
4. Okopien B., Basiak M., Madej A., Labuzek K., Belowski D., Haberka M., et al. Markers of inflammatory process in stable and unstable coronary artery disease // Pol Merkur Lekarski. 2006, iss. 21. P. 69-72.
5. Paleev F.N., Abudeeva I.S., Moskalets O.V., Minchenko B.I., Belokopytova I.S. Nonspecific Markers of Inflammation in Prognostication of the Course of Ischemic Heart Disease. Kardiologiya [Kardiologiya]. 2009, vol. 49, no. 9. pp. 59-65. (In Russian)
6. Ragino Yu.I., Kuimov A.D., Polonskaya Ya.V., Kashtanova E.V., Lojkina N.G., Balabushevich T.A., Eremenko N.V., Negmadjonov U.N. Dynamics of Changes of Blood Inflammatory-Oxidative Biomarkers in Acute Coronary Syndrome. Kardiologiya [Kardiologiya]. 2012, vol. 52, no. 2. pp. 18-22. (In Russian)
7. Barbarash O.L., Zykov M.V., Kashtalap V.V., Gruzdeva O.V., Berns S.A., Karetnikova V.N., Barbarash L.S. Evaluation of inflammation factors in patients with ST-segment elevation myocardial infarction and multifocal atherosclerosis. Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya [Cardiology and Cardiovascular Surgery]. 2010, vol. 3, no. 6. pp. 20-26. (In Russian)
8. Ridker P.M., Cannon C.P., Morrow D., Rifai N., Rose L.M., McCabe C.H., Pfeffer M.A., Braunwald E. C-reactive protein levels and outcomes after statin therapy // New England Journal of Medicine. 2005. Iss. 352, P. 20-28. DOI: 10.1056/NEJMoa042378
9. Balciūnas M., Bagdonaite L., Samalavicius R. et al. Markers of endothelial dysfunction after cardiac surgery: soluble forms of vascular-1 and intercellular-1 adhesion molecules // Medicina (Kaunas) 2009. Vol. 45, iss. 6. P. 434-439.
10. Zagidullin N.Sh., Valeeva K.F., Gassanov N., Zagidullin Sh.Z. Value of Endothelial Dysfunction in Cardiovascular Diseases and Methods of Its Correction With Drugs. Kardiologiya [Kardiologiya]. 2010. Vol. 50, no. 5. pp. 54-60. (In Russian)
11. Jurcuț R., Arsenescu I., Pușcariu T. et al. Is interleukin-18 correlated with endothelial dysfunction and platelet activation in patients with unstable angina? // Rom. J. Intern. Med. 2005. Vol. 43, iss. 3-4. P. 199-209.
12. Rajappa M.S., Sen K., Sharma A. et al. Role of pro-anti-inflammatory cytokines and their correlation with established risk factors in South Indians with coronary artery disease // Angiology. 2009. Vol. 60, iss. 4. P. 419-26.
13. Homocysteine Studies Collaboration. Homocysteine and risk of ischemic heart disease and stroke: meta-



analysis // Journal of the American Medical Association. 2002. Vol. 288, iss. 16. P. 2016-2022.

14. Alieva M.G., Saidov M.Z., Abdullaev A.A., Khasaev A.S., Adueva S.M. The predictive block diagram of clinical outcome of pain in the chest. Vestnik Dagestanskoi gosudarstvennoi meditsinskoi akademii [Bulletin of the Dagestan State Medical Academy]. 2015, vol. 15, no. 2, pp. 11-18. (In Russian)

15. *Khel'sinskaya deklaratsiya «Eticheskie printsipy provedeniya nauchnykh meditsinskikh issledovaniy s uchastiem cheloveka»* [Helsinki Declaration "Ethical

Principles of Scientific Medical Research with Human Participation"]. 2000. Available at:

https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwi54tbNp-zRAh-WqFJoKHdH0CzwQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Ffacto-rus-sia.org%2Ffiles%2FWMA_Helsinki.doc&usg=AFQjCNHVeicLIXaCyGm26en2M1OADC3Hlg&bvm=bv.145822982,d.bGs (accessed 05.06.2016)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Принадлежность к организации

Маржанат Г. Алиева - к.м.н., доцент, Дагестанский государственный медицинский университет, зав. инфарктным отделением Республиканской клинической больницы Центра специализированной экстренной медицинской помощи (ЦСЭМП), Россия, 367000, г.Махачкала, ул.Пирогова, 3. Тел.: 89634139848. e-mail: terapii.fpk-i-pps-kafedra@mail.ru

Критерии авторства

Маржанат Г. Алиева полностью подготовила рукопись и несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 23.09.2016

Принята в печать 24.11.2016

AUTHOR INFORMATION

Affiliations

Marzhanat G. Alieva - Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Dagestan State Medical University, lead of the infarction department of the Republican Clinical Hospital of the Center for Specialized Emergency Medical Care, Russia, 367000, Makhachkala, st. Pirogov, 3. Tel.: 89634139848. e-mail: terapii.fpk-i-pps-kafedra@mail.ru

Contribution

Marzhanat G. Alieva is the sole author of the article and is responsible for avoiding the plagiarism.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

Received 23.09.2016

Accepted for publication 24.11.2016



ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ И РЕКРЕАЦИЯ

Экологический туризм и рекреация / Ecological tourism and recreation

Оригинальная статья / Original article

УДК 711.455: 72.01 + 574

DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-139-147

АРХИТЕКТУРНАЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННАЯ СИСТЕМА: СТРУКТУРА, СВОЙСТВА, ОТНОШЕНИЯ

Александр Е. Енин, Анна Н. Азизова-Полуэктова*

*Воронежский государственный архитектурно-строительный
университет, Воронеж, Россия, azizova84@mail.ru*

Резюме. *Целью* работы является определение возможности организации архитектурного пространства для туристических нужд как системы, обладающей фундаментальным свойством монокритериальности. Подобный метод позволит избежать погрешностей, возникающих при многофакторном комплексном подходе к изучаемой проблеме. **Методы.** Архитектурная туристско-рекреационная система (АТРС) рассматривается как фрагмент общей демозкосистемы и обладает всеми присущими ей свойствами. **Результаты.** Приложение системного подхода к решению важной задачи архитектурной науки, а именно построению АТРС, позволяет выявить основные факторы, воздействующие на систему, очерчивающие основные ограничения в рамках которых функционирует система. Выявленные свойства и принципы взаимодействия элементов, позволяют построить онтологические (сущностные), функциональные и математические модели. **Выводы.** Системный подход расширяет горизонты архитектурной науки для важных народнохозяйственных задач, к числу которых отнесено и развитие туристической деятельности на территории Российской Федерации.

Ключевые слова: архитектурная туристско-рекреационная система, туризм, системный подход, системный анализ, демозкосистема.

Формат цитирования: Енин А.Е., Азизова-Полуэктова А.Н. Архитектурная туристско-рекреационная система: структура, свойства, отношения // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N1. С.139-147. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-139-147

THE ARCHITECTURAL TOURISTIC AND RECREATIONAL SYSTEM: STRUCTURE, PROPERTIES, RELATIONSHIPS

Alexander E. Yenin, Anna N. Azizova-Poluektova*

*Voronezh State University of architecture and civil engineering,
Voronezh, Russia, azizova84@mail.ru*

Abstract. The *aim* is to determine the possibility of organizing the architectural environment as a system based on the fundamental principle of a single criterion helps to avoid errors arising from the integrated multi-factor approach to the problem under study. **Methods.** Architectural tourism and recreation system (ATRS) is a part of demoeocosystem and has all its inherent properties. **Results.** Applying systematic approach to construction of architectural tourism and recreation system helps to identify the main factors that affect the system and form its boundaries. The identified properties and principles of interaction between the elements allow to build the ontological (essential), functional and mathematical models. **Main conclusions.** System approach allows to solve such important economic problems as tourism development in the Russian Federation.

Keywords: tourism and recreation architectural environment, tourism, systems approach, system analysis, demoeocosystema.



For citation: Yenin A.E., Azizova-Poluektova A.N. The architectural touristic and recreational system: structure, properties, relationships. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 1, pp. 139-147. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-139-147

ВВЕДЕНИЕ

Теория систем, зародившаяся в биологии 20-е годы XX века в связи с необходимостью объяснения взаимодействия живых организмов в экосистемах, подготовила фундамент для работ по глобальному изучению и применению систем. Системный подход и системный анализ открыли широкие перспективы для изучения сложных и многоуровневых объектов различной природы как систем. Через несколько лет научное сообщество будет отмечать первый крупный юбилей этой знаковой теории, в рамках которого специалисты многих областей науки смогут доложить о том, насколько далеко они продвинулись в раскрытии тайн вселенной. Научные исследования в области архитектуры и градостроительства все эти годы осторожно продвигались к принятию системного подхода как полноправной научной парадигмы, тем не менее, широкого распространения эта теория так и не получила [1]. Тем не менее, применение системной теории к изучению сложного полифункционального объекта как туристско-рекреационная система позволяет на уровне монокритериального анализа, то есть по одному главному аспекту, в данном случае это рекреация, определить основные воздействующие на объект факторы, свойства системы, принципы взаимодействия составляющих её элементов.

В 2015 году в сфере международного туризма зафиксирован новый мировой рекорд: ежегодно более миллиарда туристов совершают международные путешествия, что способствует выведению туристической отрасли в лидеры экономического развития

мировых держав. Доходы от путешествий сегодня вывели туризм в ведущий экономический сектор и достигли 10% от мирового ВВП и 6% от мирового экспорта товаров и услуг [2-4]. В свете неустойчивой ситуации на мировых рынках туристическая деятельность проявляет большую стабильность, оказывая положительное влияние на уровень занятости, а соответственно и рост доходов населения. Туризм так же содействует принципам устойчивого развития территорий, по большей части направлен на сохранение природной среды и экологического равновесия, популяризацию культуры народов мира, выявлению новых социальных и экономических контактов, проявлению новых форм общения сквозь туристическую деятельность и обладает самым мощным мультипликативным эффектом. В современных реалиях России отмечается дезорганизация и неготовность существующей инфраструктуры принимать прогнозируемую волну туристов, размещать и обеспечивать должный уровень комфорта архитектурной среды.

Туризм как область исследования выбран не случайно, ведь само понятие «туризм» является многоаспектным. Это социально-экономическое явление можно рассматривать и как форму организации рекреации, и как перемещение людей в пространстве, и как способ знакомства с историко-культурной средой стран и регионов, и как экономическое явление. Именно по этой причине в научной терминологии не сложилось еще универсальное всеобъемлющее определение туризма [5; 6].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРА

Архитектурная туристско-рекреационная система, рассматриваемая сквозь призму системного подхода и анализа, а так же демоэкологии (от греч. *demos* — народ, население; *oikôs* — дом, жилище, родина), понимается как сложная динамическая открытая саморегулируемая система

типа «население↔среда». Система иерархически структурирована, состоит из элементов (производство, быт, рекреация) и связей (коммуникационных процессов: информационных, энергетических, материальных). Они придают этой системе свойства функциональной целостности и функциональной



самодостаточности. Целевой функцией («генеральным критерием оптимальности») является создание комфортной и информационно насыщенной архитектурой туристско-рекреационной среды, способной удовлетворить все потребности общества, и оказывающей положительное стимулирующее влияние на развитие личности рекреанта [5].

Человек в изучаемой нетехнической системе выступает как основное «звенo-мотиватор» [1; 7] функционирования системы, при этом ключевым системообразующим фактором выступает сама архитектурная туристско-рекреационная среда. Здесь необходимо акцентировать внимание на

том, что в туристско-рекреационных архитектурных объектах вне зависимости от уровня целостности всегда реализуются все группы процессов: производственные (П), бытовые (Б), коммуникационные (С) подчиненные ключевой рекреационной (Р) функции объекта. Любой возможный сбой в структуре деятельности одного из элементов системы спровоцирует изменения в работе всего объекта. Подобная деструктуризация может привести к распаду системы с перспективным преобразованием в новую систему с иными функциями и возможностями достижения других целей.



Т - демозкосистема
"АРХИТЕКТУРНАЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННАЯ
СИСТЕМА"(АТРС) (demoecosystema «The
Architectural tourism and recreation system (ATRS))
П - производство (production)
Б - социальная инфраструктура (social infrastructure)
С - коммуникации (communications)
Р - рекреация (recreation)

**Рис. 1. Элементы архитектурной туристско-рекреационной среды
(авторский рисунок)**

**Fig. 1. Elements of the architectural tourist and recreational environment
(Image has made by authors)**

Архитектурная туристско-рекреационная система иерархически структурирована и функционирует под воздействием внешних и внутренних факторов, которые скоординированы в границах работы системы [5; 6]. Для установки характера зависимости между воздействием фактора и взаимодействием между элементами системы и её перспективным развитием, необходимо определение этих факторов. Внешние, неконтролируемые архитектурной туристско-рекреационной системой факторы делятся на три базовые группы (рис. 2):

Φ_n – факторы, формулируемые науками о населении (обществе); это социальные, демографические, политические и иные параметры жизнедеятельности населе-

ния как социального и биологического объекта. В совокупности они представляют собой своеобразный эталон функционирования и развития населения;

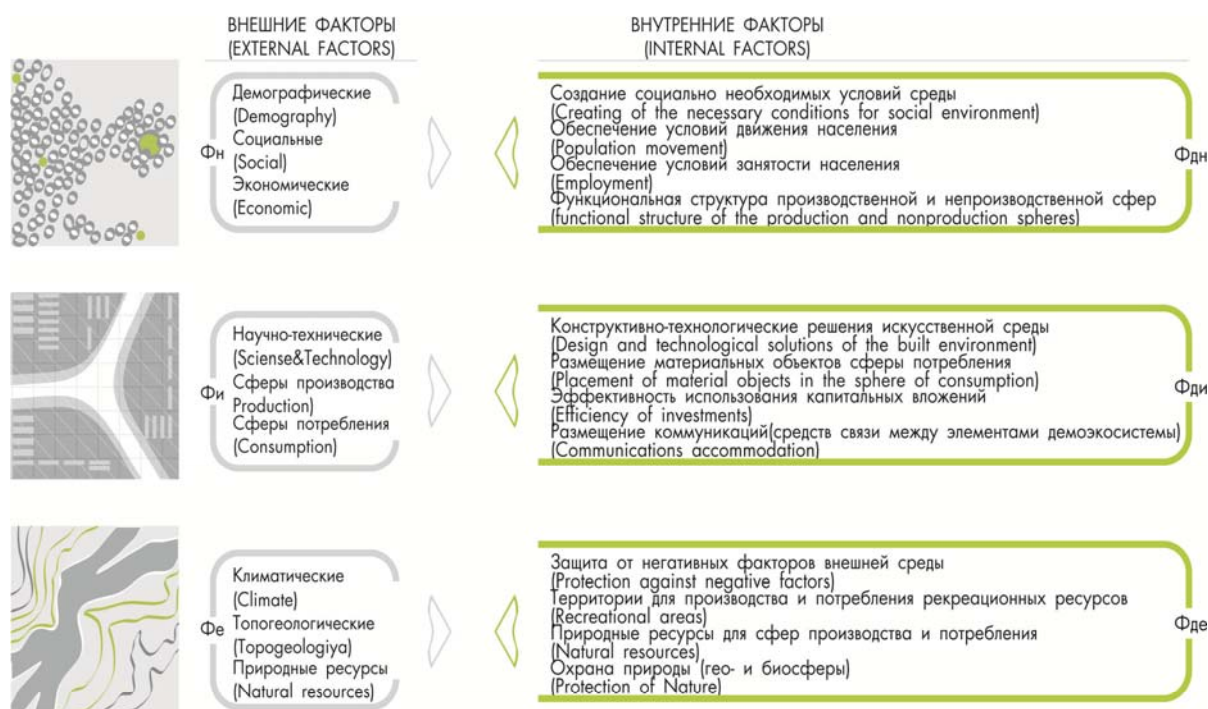
Φ_n – факторы, формулируемые науками об искусственной среде, второй природе человеческого общества; к ним относятся существенные для формирования демозкосистем научные и технические возможности на заданный период, технико-экономические и функциональные параметры объектов производственной и непроизводственной сфер деятельности населения;

Φ_e – факторы, формулируемые науками о природе, представляющие собой параметры важных для демозкосистем природных циклов и включающие в себя элементы



биосферы и геосферы; пригодные и допустимые для использования в демозэкосистеме природные ресурсы; предельно допустимые

концентрации вредностей как результат природных и антропогенных процессов и т.п.



Фн - группа факторов "НАСЕЛЕНИЕ" (group of factors «POPULATION»)
Фи - группа факторов "ИСКУССТВЕННАЯ СРЕДА" (group of factors «THE BUILT ENVIRONMENT»)
Фе - группа факторов "ЕСТЕСТВЕННАЯ СРЕДА" (group of factors «HABITAT»)

Фдн, Фди, Фде - внутренние факторы как реакция системы на "директивные" воздействия внешних факторов (internal factors as the response of the system to the directions of external factors).

Рис. 2. Факторы, воздействующие на систему (авторский рисунок)
Fig. 2. Factors affecting the system (Image has made by authors)

Эти внешние факторы служат основой для формирования главных ограничений, в рамках которых происходит развитие архитектурной туристско-рекреационной системы, однако, в её структуре выделены не только внешние границы, существуют так же и внутренние факторы, определяющие функционирование этой демозэкосистемы в рамках обозначенных пределов [1].

Система любой природы считается однозначно определенной, если выявлены её характеристики: элементы её составляющие, структура их взаимодействия [8], состояние, в котором система пребывает на момент изучения и её поведение. Количество элементов на каждом иерархическом уровне разнообразно, но все они могут быть разделены на три основные группы, в зависимо-

сти от вида деятельности: элементы, относящиеся к подсистеме производство, к подсистеме бытовых процессов и к подсистеме рекреации. Структура системы представлена межуровневыми, одноуровневыми, коммуникациями и связями с внешней для системы средой. Сложность структуры напрямую зависит от её многоуровневости и множественности типологических групп и элементов их наполняющих. Общее состояние системы определяется состоянием её элементов, а поведение системы выражается в переходе из одного её состояния в другое, причем при рассмотрении существующей туристско-рекреационной системы необходимо обладать информацией не, только о текущем состоянии объекта, но и о прогнозируемом состоянии. В соответствии с опре-



делением архитектурной туристско-рекреационной системы, генеральным критерием оптимальности является создание комфортной и информационно насыщенной архитектурной туристско-рекреационной среды, способной удовлетворить все потребности современного общества, и оказывающей положительное стимулирующее влияние на развитие личности рекреанта.

Размещение туристско-рекреационных объектов, в соответствии с внешними факторами воздействия, рассматривается с позиции положительного воздействия элементов на физическое и эмоциональное состояние рекреантов. Рекреация туристскими средствами направлена на реализацию наиболее эффективных условий функционирования и развития системы.

СВОЙСТВА

Функционирование архитектурной туристско-рекреационной системы проявляется в переходе её из одного состояния в другое, или при сохранении константного состояния в определенный промежуток времени. Функции системы – это её свойства, приводящие к достижению цели [9].

Архитектурная туристско-рекреационная система как любая сложная система обладает совокупностью свойств (общесистемных, характеризующих всю систему в целом; структурных, характеризующих характер и виды взаимосвязи между элементами; функциональных, определяющих поведение системы и её элементов). Среди этих свойств выделяются наиболее характерные:

- *целостность* (единство цели, которой служат все составные части);
- *эмерджентность* (от лат. emerge — появляюсь, возникаю; несводимость свойств самой системы к сумме свойств её элементов);
- *упорядоченность* (здесь имеется ввиду иерархическое строение при взаимосвязи элементов системы);
- *множественность* (частей и элементов, необходимых для выполнения различных задач);
- *органичность* *взаимосвязи элементов* (изменение параметров одного влияет на поведение системы);

При рассмотрении архитектурной туристско-рекреационной системы как демо-экосистемы, необходимо учитывать, что знания о её структуре, элементах и связей, факторах, оказывающих влияние на функционирование системы, не могут воссоздать полную картину поведения системы. Для

- *необходимость оценки вариантов систем расчётным путем* из-за её сложности и высокой стоимости;

- *самодостаточность* - возникновение системы естественным образом и возможность дальнейшего существования без воздействия извне. Самодостаточная система - система, способная, при неизменных условиях окружающей среды, как сохраняться, так и разрушаться под действием внутренних причин. Самодостаточность системы возникает и сопровождается избыточностью (запасом прочности и функциональными возможностями) её самой и предшественницы (той системы, из которой она возникла): большая избыточность предшественницы обеспечивает некоторый запас прочности самодостаточной системы [10];

- *монокритериальность* (наличие единой для всех подсистем объекта целевой функции – так называемого «генерального критерия оптимальности») [10].

Все приведенные свойства выражаются в функциональных элементах системы. Эти элементы определены в большие группы: выполняющие социально-экономические функции, ответственные за исполнение социально-гуманитарных функций, осуществляющие архитектурные и градостроительные функции.

ОТНОШЕНИЯ

полного представления необходимо знать те основные исходные положения (принципы) и закономерности, при соблюдении которых сохраняются её общесистемные свойства целостности и относительной устойчивости.

При рассмотрении архитектурной туристско-рекреационной системы с позиции



системного подхода установлено, что в архитектурных объектах действуют следующие системные принципы, являющиеся базовыми для понимания функционирования системы и представления системы в виде моделей (рис. 3): *функциональной целостности, иерархичности структуры, инвариантности (неизменности) структуры, компактности, принцип определяющих признаков (сигнатур), обратной связи* [1; 5; 11].

Принцип иерархичности структуры выражается в иерархическом (нелинейном) построении сложной архитектурной туристско-рекреационной системы с разнообразными (одноуровневыми и межуравневыми) коммуникациями, формирующими её структуру. Применение этого принципа позволяет выделить базовые уровни целостности системы.

Проявление *принципа иерархичности структуры* имеет первостепенное значение для корректной работы системы, ведь каждый иерархический уровень системы связан напрямую как минимум с ещё одним уровнем (более высокого ранга или более низкой информационной насыщенности) системы, т.е. при изменении каких-либо параметров (данных) в рамках одного таксона неизменно приведёт к изменениям в работе всей системы.

Принцип функциональной целостности показывает стремление системно организованных объектов вне зависимости от уровня иерархии к достижению целевой функции ТРС - созданию комфортной и информационно насыщенной туристско-рекреационной среды, способной удовлетворить все потребности современного общества, и оказывающей положительное стимулирующее влияние на развитие личности рекреанта.

Принцип инвариантности структуры отражает качественные характеристики системы и определяет неизменность количества функциональных частей и отношений между ними, т.е. вне зависимости от уровня иерархии и типологических особенностей туристско-рекреационного объекта, его со-

став всегда предопределен и включает элементы, способствующие выполнению производственной, бытовой, рекреационной и коммуникационной функций.

Принцип обратной связи определяет реакцию системы от воздействия на неё факторов внешней среды, которая должна сохранять систему в состоянии оптимального движения по отношению намеченной цели. Задачей обратной связи является корректировка траектории движения системы к генеральной цели.

Принцип компактности проявляется в более общем принципе "наименьшего действия", суть которого заключается в том, что каждый процесс или явление в природной или искусственной среде стремится к минимальному расходу энергии [1]. Применительно к исследованию архитектурной туристско-рекреационной системы как демосистемы этот принцип предопределяет соответствие формы (территориального распространения) объекта, включающей все необходимые и достаточные элементы для выполнения целевой функции объекта (при конкретно заданных исходных параметрах), соответствует наибольшей компактности. При заданных исходных данных и действующих нормативов наиболее компактной структурой обладают туристско-рекреационные объекты, удовлетворяющие все экономические, функциональные и эстетические потребности рекреанта.

Принцип определяющих признаков (сигнатур) связан с особенностью учета и осмысления входящей информации о системе. При изучении многоэлементных сложно структурированных туристско-рекреационных объектов исследователь сталкивается с проблемой невозможности учета всего огромного количества входящих данных. Принцип определяющих признаков способствует вычленению определяющей исходной информации для определения корректного и эффективного функционирования архитектурной туристско-рекреационной системы.

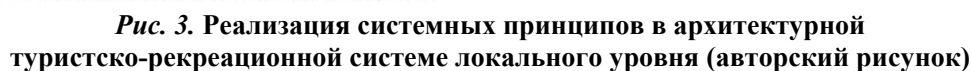




Fig. 3. System principles in the architectural tourist and recreational environment of the local level (Image has made by authors)

РЕЗУЛЬТАТЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрение архитектурной туристско-рекреационной системы с точки зрения системного подхода и анализа позволяет охватить основные аспекты организации этой сложной многофункциональной системы, предоставляет возможность обозначить отношения между антропогенной, природной средой и населением, а так же определить иерархический каркас системы и выявить основные типологические группы. Подключение к исследовательскому процессу основ демозкологии позволило рассматривать эту систему как нетехническую си-

стему типа население-среда, в которой человек выступает как звено-мотиватор. В купе с вышеизложенным, туризм как феномен XXI века, как способ организации доступности территорий, открытости правительства и понимании необходимости развития данного сектора экономики, в том числе и как возможности общения людей различных национальностей и вероисповедания, при своем дальнейшем развитии сможет открыть значительное направление экономического роста Российской Федерации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анисимов А.И., Лаврик Г.И. Региональные градостроительные проблемы и возможное их решение // Градостроительство. 2010. N4. С.15-21.
2. Официальный сайт World Tourism Organization UNWTO. URL: <http://www2.unwto.org/> (дата обращения: 05.05.2016).
3. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 10.05.2016).
4. Официальный сайт Федерального агентства по туризму Министерства культуры Российской Федерации. URL: <http://www.russiatourism.ru/> (дата обращения: 05.05.2016).
5. Азизова-Полуэктова А.Н. Туристско-рекреационный потенциал Черноземья в целях развития архитектурной туристско-рекреационной системы // Архитектурные исследования. 2015. N4 (4). С. 58-65.
6. Енин А.Е., Азизова-Полуэктова А.Н. Туризм и отдых в Центрально-Черноземном регионе России (системные основы формирования и развития инфраструктуры): научная монография. Воронеж: ООО «Издат-Черноземье», 2014. 152 с.
7. Лефевр В.А. Конфликтующие структуры. Издание второе, переработанное и дополненное. М.: Изд-во «Советское радио», 1973. 158 с.
8. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. Москва: Медицина, 1975. 448 с.
9. Бергаланфи Л. фон. Общая теория систем – критический обзор. Источник: Исследования по общей теории систем: Сборник переводов / Общ. ред. и вст. ст. В. Н. Садовского и Э. Г. Юдина. М.: Прогресс, 1969. С. 23-82.
10. Енин А.Е. Системный анализ и экспериментальная проверка принимаемых градостроительных решений // Глобальный научный потенциал. 2011. N 9. С. 36-40.
11. Лаврик Г.И., Василенко Н.А. Ландшафт города как один из системообразующих факторов оздоровления населения // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2008. N1. С.34-40.

REFERENCES

1. Anisimov A.I., Lavrik G.I. Regional town-planning problems and their possible solutions. *Gradostroitel'stvo* [Town planning]. 2010, no. 4. pp. 15-21. (In Russian)
2. *Ofitsial'nyi sait World Tourism Organization UNWTO* [Official web-site World Tourism Organization UNWTO]. Available at: <http://www2.unwto.org>. (accessed 05.05.2016).
3. *Ofitsial'nyi sait Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki* [Official site of Federal State Statistics Service]. URL: Available at: <http://www.gks.ru/> (accessed 05.10.2016).
4. *Ofitsial'nyi sait Federal'nogo agentstva po turizmu Ministerstva kul'tury Rossiiskoi Federatsii* [Official site of Federal Tourism Agency of the Ministry of Culture of the Russian Federation]. URL: Available at: <http://www.russiatourism.ru/> (accessed 05.05.2016).
5. Azizova-Poluektova A.N. Touristic and recreational opportunities are the basis of development architectural tourist and recreational environment of Central Black Earth region. *Arkhitekturnye issledovaniya* [Architectural researches]. 2015, no. 4 (4). pp. 58-65. (In Russian)



6. Yenin A.Ye., Azizova-Poluektova A.N. *Turizm i otdykh v Tsentral'no-Chernozemnom regione Rossii (sistemnye osnovy formirovaniya i razvitiya infrastruktury): nauchnaya monografiya* [Tourism and recreation in the Central Black Earth region of Russian Federation (The use of systems approach and systems analysis in the formation and development of infrastructure)]. Voronezh, Izdat-Chernozemie Publ., 2014, 152 p. (In Russian)
7. Lefevr V.A. *Konfliktuyushchie struktury* [Conflicting structures]. Moscow, Sovetskoe radio Publ., 1973. 158 p. (In Russian)
8. Anokhin P.K. *Ocherki po fiziologii funktsional'nykh sistem* [Physiology of functional systems Essays]. Moscow, Meditsina Publ., 1975, 448 p. (In Russian)
9. Bertalanfi L. *Obshchaya teoriya sistem – kriticheskii obzor. Istochnik: Issledovaniya po obshchei teorii*

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Александр Е. Енин - директор Института архитектуры и градостроительства Воронежского государственного архитектурно-строительного университета, заведующий кафедрой основ проектирования и архитектурной графики, кандидат архитектуры, профессор, г. Воронеж, Россия. E-mail: a_yenin@mail.ru

Анна Н. Азизова-Полуэктова* - доцент кафедры основ проектирования и архитектурной графики Института архитектуры и градостроительства Воронежского государственного архитектурно-строительного университета, кандидат архитектуры; тел.: +7(473)236-94-90; Россия 394006, г. Воронеж, ул. 20 лет Октября, 84; e-mail: azizova84@mail.ru

Критерии авторства

Анна Н. Азизова-Полуэктова и Александр Е. Енин провели анализ и синтез материала по исследуемой тематике и составили рукопись, совместно корректировали рукопись до подачи в редакцию. Ответственность за плагиат несут оба автора.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 14.07.2016

Принята в печать 11.08.2016

sistem: Sbornik perevodov [The general theory of systems – the critical review. Source: Researches on the general theory of systems: Collection of translations]. General edition and vst. art. of V.N. Sadovsky and E.G. Yudin. Moscow, Progress Publ., 1969. pp. 23-82. (In Russian)

10. Enin A.E. Background of System Analysis and Evaluation of Urban Planning Decisions. *Global'nyi nauchnyi potentsial* [Global scientific potential]. 2011, no. 9. pp. 36-40. (In Russian)

11. Lavrik G.I., Vasilenko N.A., The landscape of the city as one of the systemic factors of population health improvement. *Vestnik BGTU imeni V.G. Shukhova* [Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov]. 2008, no. 1. pp. 34-40. (In Russian)

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Alexander E. Yenin - Director of Institute of architecture and urban planning, Voronezh State University of architecture and civil engineering, head of Department of the foundations of design and architectural graphics, candidate of architecture, professor, Voronezh, Russia. E-mail: a_yenin@mail.ru

Anna N. Azizova-Poluektova* - assistant professor of Department of the foundations of design and architectural graphics, Institute of architecture and urban planning, Voronezh State University of architecture and civil engineering, candidate of architecture; +7(473)236-94-90; Russia 394006, Voronezh, 20-letiya Oktayabrya Str., 84; e-mail: azizova84@mail.ru

Contribution

Anna N. Azizova-Poluektova and Alexander E. Yenin have been conducted an analysis and synthesis of materials on the subject and have made the manuscript, together have been corrected manuscript prior to submission to the Editor. Responsibility for avoiding plagiarism is carried by all authors.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 14.07.2016

Accepted for publication 11.08.2016



Экологический туризм и рекреация / Ecological tourism and recreation
Оригинальная статья / Original article
УДК 338.2: 332.1 + 330.15
DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-148-160

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ РЕКРЕАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ)

^{1,2}Элеонора Г. Матюгина, ¹Ольга В. Пожарницкая*, ²Ольга В. Вусович

¹Томский политехнический университет,
Томск, Россия, pov@tpu.ru

²Томский государственный университет, Томск, Россия

Резюме. Цель: выявление специфики формирования привлекательности рекреационного пространства курортных зон для субъектов различных уровней. **Методы.** В процессе исследования подходов к организации рекреации, структурных признаков территориального пространства использовались системный, аналитический сравнительно-географический методы анализа на примере Республики Крым. **Результаты.** Настоятельность встраивания компенсаторного механизма в воспроизводственные процессы обуславливает значимость не только выделения рекреационного пространства, но и организации целенаправленной деятельности по обеспечению/поддержанию его привлекательности. Поскольку в качестве объекта исследования были приняты курортные зоны, необходимо ранжирование компонент природно-ресурсного потенциала по признаку их участия в формировании рекреации. Широкий спектр форм проявления рекреационного интереса обуславливает позиционирование основных и комплементарных видов рекреации. Привлекательность последних принимает различные формы в зависимости от субъекта-носителя интереса. **Заключение.** При формировании рекреационного пространства необходимо определение «профилизации» территории в аспекте выявления наиболее значимого компонента, являющегося основой организации рекреации, выявление же сопутствующих направлений обеспечивает больший охват предпочтений субъектов. Как результат - придание рекреации свойства системности, основанного на комплексном/максимально полном использовании потенциала территории. Рекреационное пространство рассмотрено в аспекте формирования структуры собственно рекреации («пирамида рекреации») и инфраструктуры, лишь их компиляция обеспечивает привлекательность первого. Доказано существование различных форм привлекательности рекреационного пространства для хозяйствующих субъектов различных уровней. Данные положения, рассмотренные на примере Республики Крым, могут быть использованы для оценки привлекательности и других рекреационных пространств – как аналогичного профиля, так и других направлений рекреации.

Ключевые слова: рекреационное пространство, рекреационные объекты, инфраструктура, привлекательность, туристско-рекреационный кластер, Республика Крым.

Формат цитирования: Матюгина Э.Г., Пожарницкая О.В., Вусович О.В. К вопросу формирования рекреационного пространства (на примере Республики Крым) // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N1. С.148-160. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-148-160

TO THE QUESTION OF THE RECREATIONAL SPACE FORMATION (ON THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF CRIMEA)

^{1,2}Eleonora G. Matyugina, ¹Olga V. Pogarnitskaya*, ²Olga V. Vusovich

¹Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia, pov@tpu.ru

²Tomsk State University, Tomsk, Russia

Abstract. Aim. The aim of the research is to identify the specifics of the attractiveness of the recreational space of resort areas for the sub-federal units of different levels. **Methods.** In the research of approaches to the organization of recreation and structural features of the territorial space, we applied systematic and analytical comparative-geographical methods of analysis on the example of the Republic of Crimea. **Findings.** The urgency of integration of the compensatory mechanism into the reproduction processes determines the importance of not only the allocation



of recreational space, but also the organization of purposeful activities to ensure and maintain its attractiveness. Since the resort areas have been adopted as a research object, it is necessary to rank the components of the natural resource potential on the basis of their participation in building recreation. A wide range of forms of manifestation of recreational interest determines the positioning of the basic and complementary types of recreation. The attractiveness of the latter takes various forms depending on the subject-carrier of interest. **Conclusion.** In the formation of a recreational space, it is necessary to define the "profiling" of the territory in terms of identifying the most significant component that is the basis for organizing recreational activities, identifying the related areas, thus it provides a greater coverage of the preferences of the sub-federal units. As a result, it gives the recreation a systematic property based on the integrated and maximally full use of the potential of the territory. Recreational space is studied in terms of the formation of the structure of the actual recreation ("recreation pyramid") and infrastructure, hence only their compilation provides the attractiveness of the recreation. Has been proved the existence of various forms of attractiveness of recreational space for economic entities of different levels. These conditions, examined on the example of the Republic of Crimea, can be used to assess the attractiveness of other recreational spaces as well, both the analogous profile and other areas of recreation.

Keywords: recreation space, recreation facilities, infrastructure, attractiveness, tourist-recreational cluster, Republic of Crimea.

For citation: Matyugina E.G., Poghamitskaya O.V., Vusovich O.V. To the question of the recreational space formation (on the example of the Republic of Crimea). *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 1, pp. 148-160. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-148-160

ВВЕДЕНИЕ

Динамизм развития производительных сил, взаимообусловленный эволюцией потребностей, не только обеспечивает рост благосостояния, но и оказывает негативное воздействие на здоровье и трудоспособность населения. Последнее проявляется непосредственно в процессе производства (например, профессиональные заболевания и т.д.) и/или опосредовано – как следствие загрязнения среды обитания [1]. При чем, наиболее уязвимо к подобному воздействию городское население – так, на главных магистралях крупных городов уровень шума превышает 90 дБ при тенденции к усилению на 0,5 дБ в год [2]. Это обуславливает настоятельность встраивания компенсаторного механизма в процесс воспроизводства; рекреационная деятельность выступает одной из его составляющих, обеспечивающих динамику качественных параметров человеческого капитала. Именно поэтому финансирование рекреации может быть рассмотрено как инвестиции в человеческий капитал, эффективность которых, в конечном счете, проецируется на хозяйственную систему в целом.

Организация рекреации основана на выявлении подходов к реализации рекреационного интереса и предполагает обособление некоторого пространства,

компоненты которого предназначены для осуществления данной деятельности. Характеристики последнего в значительной мере зависят от вида рекреации, классифицируемой по ряду признаков [3]:

- в зависимости от встраивания в процесс производства – связанная и несвязанная с производством;
- в зависимости от способа реализации – текущая, периодическая, эпизодическая;
- в зависимости от вида рекреационной деятельности – спорт, развлечения, хобби, туризм и др.;
- в зависимости от объекта рекреации – реализуемая в природной среде, реализуемая в искусственно созданной среде или их комбинации и т.д.

В формировании рекреационного пространства могут принимать участие субъекты различных уровней – так, стихийная рекреация инициируется, как правило, населением (допуская и ее асоциальные формы), организованная рекреация (например, создание/развитие курортных зон) предполагает участие компаний, регионов, государства. Именно вторая форма, основанная на компиляции интересов субъектов, обеспечивает такие характеристики пространства как локализационная обособленность (например, выделение зон отдыха); неоднородная



структура – сочетание объектов различного происхождения (парк отдыха, объединяющий зеленые насаждения и аттракционы); широкая дифференциация охвата населения – зависит от размеров рекреационного пространства, варьирующихся от зеленого «островка» до курортной зоны.

Вовлеченность субъектов в рекреационный процесс связана с привлекательностью рекреационного пространства, которая может быть рассмотрена в контексте его характеристик (объективного и субъективного происхождения):

стимулирующих инвестиционную активность субъектов;
частоты/объемов использования (для рекреационных зон данным критерием выступает посещаемость, объемы продаж туристических путевок и др.).

Наиболее ярко данные характеристики проявляются на такой форме организации рекреационного пространства как курортная зона (выступает «центром притяжения» инвестиционных ресурсов субъектов различных уровней (при чем значимы не только объемы вложений, их дифференцированность, но и периодичность), эффективность функционирования которой оценивается ее привлекательностью для потребителей рекреационных благ), что и послужило основанием выбора вида объекта исследования, конкретизированном на материале Республики Крым.

В связи, с чем целью представленного исследования является выявление специфики формирования привлекательности рекреационного пространства курортных зон для субъектов различных уровней.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В процессе исследования способов организации рекреации, структурных признаков территориального пространства использовались системный, литературно-аналитический и сравнительно-географический методы анализа. Выявление

специфики формирования привлекательности рекреационного пространства курортных зон рассматривалась на материалах Республики Крым, с учетом интересов субъектов различных уровней.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Привлекательность рекреационного пространства непосредственно связана с его характеристиками – объективно существующими (природно-ресурсный потенциал территории, географическое расположение, наличие уникальных природных объектов и др.), так и целенаправленно создаваемыми. Причем, последние могут быть как «целевыми» (в соответствии с профилем), так и сопутствующими (связанными с оказанием дополнительных услуг, так же повышающими привлекательность). Наличие в республике Крым таких рекреационных ресурсов как [4]:

- геоморфологические (пляжные) – на территории Крыма расположено 487 пляжей, в том числе 337 общедоступных (69% от общего количества), 78 – лечебных (16%) и 72 детских (15%);

- водные – Черное и Азовское моря, 1657 рек и временных водотоков общей длиной 5996 км, 30 естественных озер и 1554 искусственных водоемов, 15 водопадов;

- бальнеологические – 26 месторождений лечебной грязи и рапы, более 100 источников минеральных вод обусловило преобладание такого вида рекреации (целевое направление) как пляжный отдых (наибольшим спросом у отдыхающих пользуется южный берег Крыма, рис. 1) и санаторно-курортное направление, связанное с наличием на территории республики месторождений природной грязи, рапы, крымских озер, лиманов, на базе которых организованы санатории («Мойнаки», Сакская грязелечебница и др.).

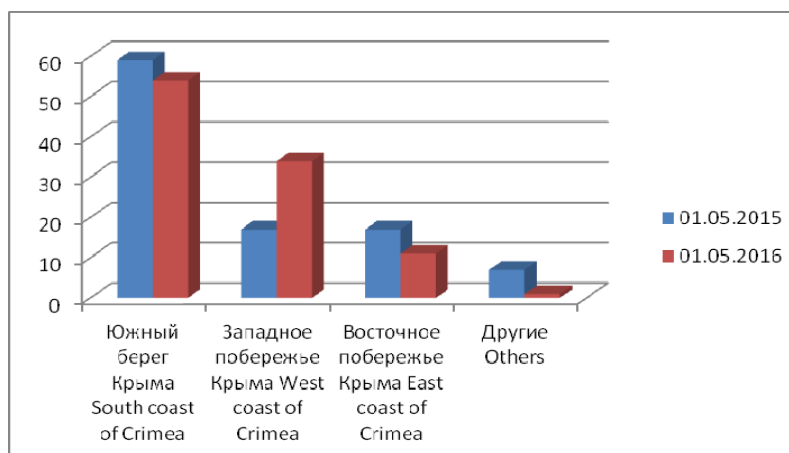


Рис. 1. Распределение туристических потоков по регионам Крыма
Fig. 1. Distribution of tourist flows in the regions of Crimea

Выявление сопутствующих направлений, обеспечивающих больший охват предпочтений субъектов в аспекте проявления и реализации рекреационного интереса, основано

- на охвате дополнительных (непрофильных) компонент природно-ресурсного потенциала.

Так, ландшафтные (пейзажные) ресурсы полуострова, представленные Крымскими горами, около 900-ми пещерами, способствовали развитию пешеходного туризма в горно-лесной зоне (84 туристские стоянки, 39 мест массового отдыха населения, 284 туристских тропы и др.), горного велотуризма в Юго-Западном Крыме. Кроме того, массивы лесных и парковых насаждений как рекреационный ресурс представлены 6-ью государственными заповедниками, 33-мя заказниками, 87-ью памятниками природы, 10-ью заповедными урочищами и более 30-ью парками-памятниками садово-паркового искусства общегосударственного и мирового значения;

- на культурно-историческом наследии, что позволяет развивать такие виды туризма как культурно-познавательный (17 государственных музеев, более 300 общественных и ведомственных музеев), этнографический (92 этнографических объекта, на основе которых разработаны культурно-этнографические маршруты), сельский (более 80 объектов) и др.;

- на организации и проведении (на регулярной основе) мероприятий

различного характера. Так, событийный туризм Крыма представлен различными фестивалями (ежегодно), в т.ч. и традиционно крымскими (фестивали «Война и мир», «Казантип», «Генуэзский шлем», «Театр. Чехов. Ялта», «Великое русское слово» и др.), международными соревнованиями по дельтапланерному спорту, воздухоплаванию на тепловых аэростатах и др.

Таким образом, оценка рекреационных ресурсов Крыма позволила выявить виды рекреации (рис. 2), которые могут быть адаптированы и к другим территориям с учетом их специфики.

При формировании рекреационной пространства первый шаг заключается в «профилизации» территории в аспекте выявления наиболее значимого компонента, являющегося основой организации рекреационной деятельности (Республика Крым – геоморфологические ресурсы, пгт. Шерегеш – уникальный горный массив, Мюнхен – Октоуберфест (праздник пива), Зальцбург (великолепные озера) и т.д.). Развитие сопутствующих направлений, соответствующих различным формам проявления рекреационного интереса, означает придание рекреации свойства системности, основанного на комплексном/максимально полном использовании потенциала территории. Возможно построение своего рода «пирамиды рекреации», каждый уровень которой отражает степень проявления



рекреационного интереса, тип рекреации
(рис. 3).

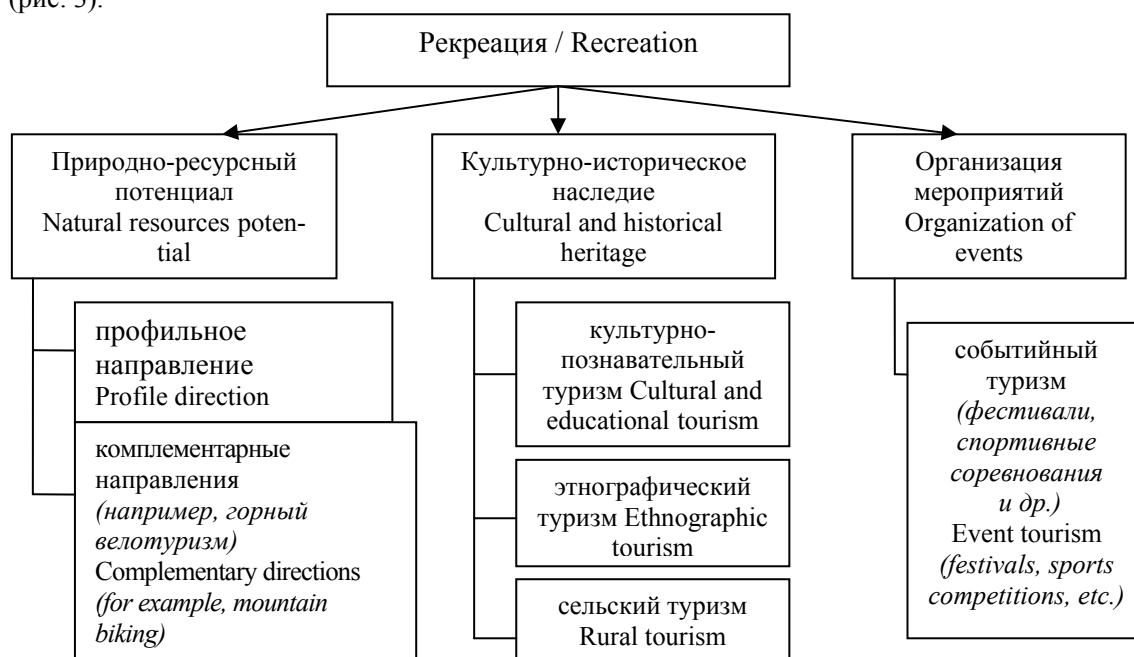


Рис. 2. Дифференциация рекреации
Fig. 2. Differentiation of recreation

Рекреационный потенциал территории включает в себя все уровни пирамиды (при чем, чем меньше вершина, тем больший спектр рекреационных услуг представлен территорией); содержательная же часть рекреации – это «союз» первого и второго уровней, который может быть структурирован по следующим признакам:

- вовлеченность в процесс природных компонент: спектр используемых ресурсов, наличие уникальных объектов и т.д.;
- комбинаторность/вариативность видов отдыха.

Однако рассматривая рекреационное пространство нельзя обойти вниманием ее компонент, вносящий значительный вклад в обеспечение ее привлекательности для субъектов, – инфраструктуру, уровень которой является:

- фактором выбора потребителями данного рекреационного пространства;
- основанием реализации инвестиционного интереса.

Рассмотрим данный компонент в аспекте состояния:

1. транспортной инфраструктуры, развитость которой определяет такую характеристику рекреационного пространства как транспортная доступность. Последняя может быть рассмотрена как на гео- (международный туризм), мезо- (внутренний туризм), микро- (внутри пространства) уровнях; иными словами речь идет о развитости внешнего и внутреннего транспортного сообщения.

На данный момент структура способов прибытия в Республику Крым следующая:

- авиатранспорт – 61 % (январь-май 2016 г) против 44% (2015 г.);
- паромная переправа – 36 и 39% соответственно;
- другие виды транспорта – 3 и 17% соответственно.



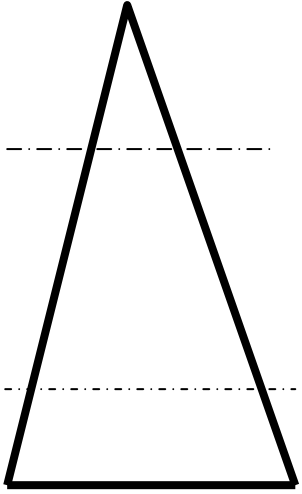
Рекреационный ресурс Recreational resource		Тип рекреации Type of recreation	Рекреационный интерес Recreational interest
Отсутствует, либо не позиционирован Does not exist, or not positioned		Потенциальная, не реализуемая Potential, compromised	Минимален или отсутствует Minimum or nonexistent
Имеет ограниченное распространение, специфичен Has a limited distribution, specific		Комплементарная Complementary	Средний. Рассматривается как дополнение к основному Average. Considered a complement to the main one
Уникальный Unique		Профильная (ведущая) Specialized (leading)	Высокий, имеет целевой характер High, of a purposive character

Рис. 3. Пирамида рекреации
Fig. 3. Recreation pyramid

Примеры стоимости проезда различными видами транспорта приведены в табл. 1. Повышение уровня транспортной доступности планируется достичь посредством строительства моста через Керченский пролив, сдача которого запланирована на конец 2018 г. (автомобильная часть моста) – 2019 г. (железнодорожная часть). Кроме того, на полуострове расположены четыре морских порта – гг. Ялта, Севастополь, Керчь, Евпатория, способных принять круизные суда.

В отношении внутренней инфраструктуры – на территории Крыма действует более 40 автокемпингов, около 100 автостоянок и парковок с общим количеством мест более 3,5 тыс., свыше 2[3]: [3]:0 автозаправок, а также более 110 станций технического обслуживания и т.д.

2. наличия мест размещения, общественного питания, организации досуга

и т.д. Жилищная инфраструктура (места размещения) представлена 770 коллективными средствами размещения (санаторно-курортные и гостиничные учреждения) общей вместимостью 158,1 тыс. мест, а также более 4,5 тыс. домовладений, предоставляющих услуги по временному размещению, и около 14 тыс. квартир-сдатчиков.

В общем случае инфраструктура рекреационного пространства может быть рассмотрена как вспомогательный компонент, обеспечивающий условия (а иногда и саму возможность) реализации рекреационного интереса. Таким образом, состав рекреационного пространства, обеспечивающий его, привлекательность представлен на рис. 4.

Привлекательность рекреационного пространства для населения проявляется в его выборе как места отдыха (динамика числа отдохнувших в Крыму приведена на рис. 5).



Таблица 1

Стоимость проезда [6, 7]

Table 1

Fares [6, 7]		
Авиaperелет (руб/чел) Air Travel (rub/person)	Ж/д транспорт (руб/чел) Railway Service (rub/person)	Паром Ferry
Москва – Симферополь: от 9 086 руб. Moscow – Simferopol: starting from 9 086 rub	Москва – Ялта (через Анапу): от 3 976 руб. Moscow – Yalta (through Anapa): starting from 3 976 rub	150 руб (для взрослого), 0...150 руб. (для ребенка). Стоимость перевозки легкового автомобиля – 1 700...4 800 руб. 150 rub (adult ticket), 0...150 rub (child ticket). Cost of motorcar transportation – 1 700...4 800 rub

Ограничительным фактором широкой вариативности требований к рекреации, связанной с субъективной природой рекреационной потребности, выступает уровень доходов потребителей. В связи с этим необходим анализ такого показателя как стоимость путевки, варьируемый в зависимости от уровня сервиса, удаленности от территории профильной рекреации и т.д. (см. табл. 2). Более того, платежеспособность потребителей в значительной мере определяет полноту реализации комплементарных видов рекреации.

Привлекательность рекреационного пространства для субъектов других уровней принимает несколько иные формы, так, государство, позиционируя «укрепление здоровья населения» в перечне национальных интересов (см «стратегия национальной безопасности России») [5], не только формирует законодательную базу, регламентирующую организацию рекреации (например, ФЗ «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах»), но и принимает на себя ролевую функцию инвестора (объектом вложения средств выступает как профильная и комплементарные виды рекреации, так и инфраструктура пространства).

Примером тому выступает федеральная целевая программа «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя до 2020 года» (Постановление Правительства Российской Федерации от 11.08. 2014 г. № 790), предусматривающая создание шести

туристско-рекреационных кластеров (табл.3), а также поддерживающей инфраструктуры.

Примерами инвестиций в поддерживающую инфраструктуру рекреационного пространства выступают: в г. Евпатории инвестиционные проекты: «Реконструкция и развитие санатория «Юбилейный» (135,8 млн. руб.), «Реконструкция и развитие санатория для детей и детей с родителями «Радуга» (79,7 млн. руб.), «Строительство трехэтажной гостиницы на 36 номеров в с. Оленевка» (78,1 млн. руб.), «Комплексное освоение территории (150 га) в целях строительства объектов санаторно-курортного, туристско-рекреационного и жилищного назначения» (4,4 млрд. руб); в Черноморском районе реализуются инвестиционные проекты: «Extreme Крым – территория экстремальных удовольствий» на общую сумму инвестиций 10,9 млн. руб. [4].

Инвестиции в организацию рекреационного пространства осуществляет и территория, получая в качестве своего рода дивидендов развитие деловой активности, интенсификацию налоговых платежей. Так, по данным Управления ФНС по Республике Крым за 2015 г. налоговые поступления в бюджет от туристкой отрасли составили 2 млрд. 55,1 млн. руб. (что на 21,1 % выше уровня прошлого года), в т.ч. поступления НДФЛ – 43%, НДС – 20%, налог на прибыль организаций – 19%, поступления налога на имущество организаций – 8% и др. Дополнительно налоговые поступления от субъектов туристкой отрасли с применением патентной системы налогообложения – поряд-



ка 4 13,2 млн. руб., в т. ч.: 12,1 млн. руб. от сдачи в аренду жилых и нежилых помещений, дач, земельных участков, принадлежащих индивидуальному предпринимателю на праве собственности; 1,1 млн. руб. – от предоставления экскурсионных услуг.

Привлекательность рекреации для предприятий (сторонних по отношению к рассматриваемой территории) проявляется в ее софинансировании – приобретение путе-

вок для своих работников (ПАО «Газпром», ПАО «Роснефть», ОАО «Транснефть» и др.). Так, например, в 2014 году ОАО АК «Транснефть» приобрело 1,2 тыс. семейных путевок для своих работников и членов их семей в санатории Крыма общей стоимостью 46,8 млн. руб. и оплатило 50% стоимости проезда к месту отдыха и обратно [4].

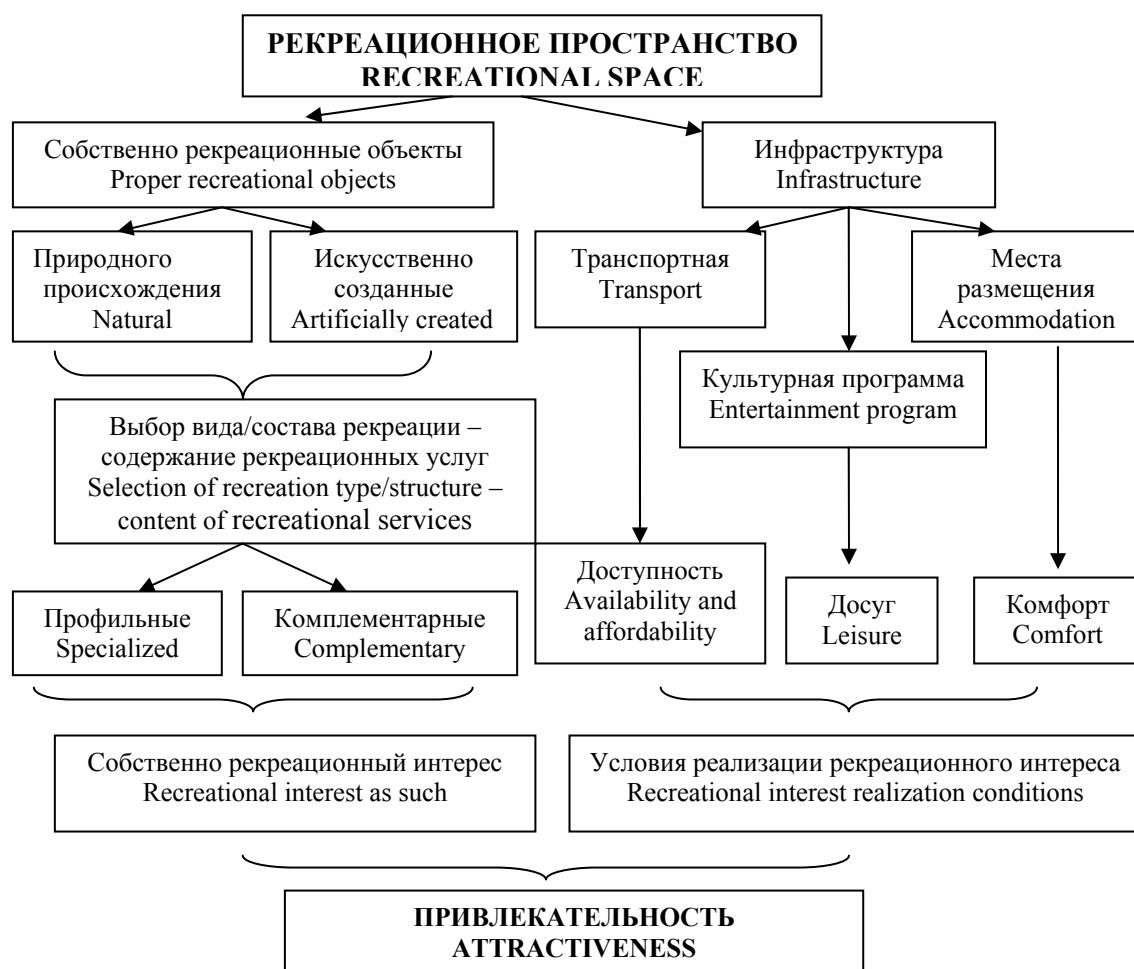


Рис. 4. Состав рекреационного пространства
Fig. 4. The composition of the recreational space

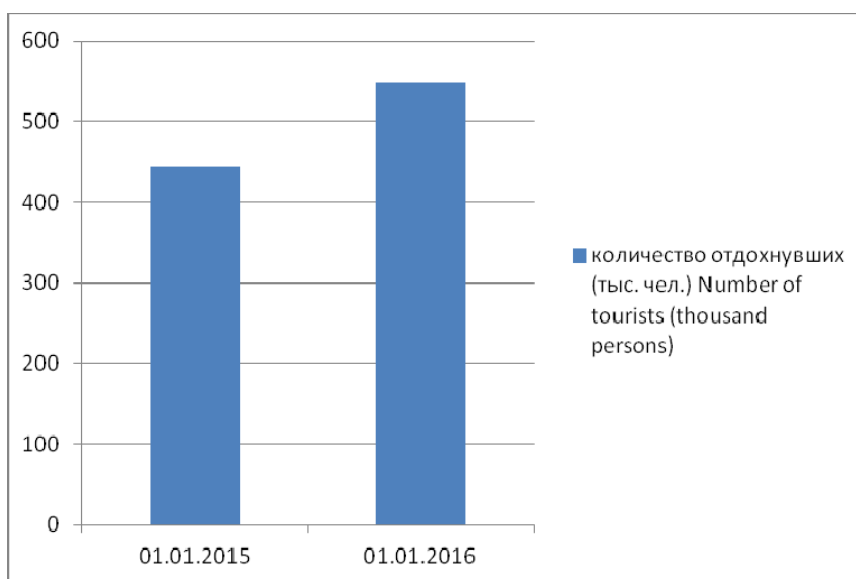


Рис. 5. Динамика числа отдохнувших в Республике Крым
Fig.5. Dynamics of the number of tourists in the Republic of Crimea

Таблица 2

Стоимость путевок по состоянию на 1.06.2016 г. [6]

Table 2

Cost of travel as of 01.06.2016 [6]

По регионам Крыма By Crimean Regions			По отдельным городам By Separate Cities		
Южный берег / South coast	Западное побережье / West coast	Восточное побережье / East coast	Сочи / Sochi	Туапсе, Геленджик / Tuapse, Gelendzhik	Анапа / Anapa
3388	2796	2325	5915	3661	3837

Таблица 3

Туристско-рекреационные кластеры республики Крым
(связаны с развитием профильной и комплементарной рекреации)

Table 3

Tourist and recreational clusters of the Crimea (associated with the development of profile and complementary recreation)

Кластер, месторасположение Cluster, Location	Профиль Specialization	Объем финансирования из федерального бюджета, млн. руб. The volume of financing from the federal budget, million rubles
«Детский отдых и оздоровление» (г. Евпатория) / «Child Recreation and Health Improvement» (Yevpatoria)	Общенациональный центр се- мейного оздоровления / National family health improvement center	11 164,53



«Лечебно-оздоровительный отдых» (г. Саки) / «Therapeutic Recreation» (Saky)	Грязелечебный курорт / Mud-baths resort	5 842,38
ТРК в районе озера Чокракское (Ленинский р-н, п. Курортное) / Tourism and recreation cluster near Chokrakskoye lake (Lenin dst, Kurortnoye township)	Бальнеологический лечебно-оздоровительный комплекс на основе грязей Чокракского месторождения / Balneotherapeutic mud-baths health improvement center using therapeutic muds of Chokrakskoye deposit	1 687,5
«Бахчисарайский» (Бахчисарайский р-н) / «Bakhchisaray» (Bakhchisaray dst)	Круглогодичный центр развития культурно-познавательного, экологического, религиозного туризма / All-season development center for cultural and educational, eco-, religious tourism	270,0
«Черноморский» (Черноморский р-н) / «Black Sea» (Black Sea dst)	Центра развития экстремально-го, археологического и автотуризма / Development center of extreme, archeological and car tourism	1 136,5
ТРК «Коктебель» (пгт. Коктебель) / Tourism and recreation cluster «Koktebel» (Koktebel township)	Центр активных видов туризма / Active Tourism Center	2 399,59

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, рекреационное пространство, выступая способом реализации рекреационного интереса, характеризуется структурой, формируемой по целому ряду признаков, предопределяющих профиль рекреации, и инфраструктурой, обеспечивающей его привлекательность. Вовлеченность субъектов в рекреационный процесс связана с привлекательностью рекреационного пространства, рассматриваемая в аспекте инвестиционной активности субъектов, а также частоты/объемов использования. Курортная зона может быть рассмотрена как «центр притяжения» инвестиционных ресурсов субъектов различных уровней (причем значимы не только объемы вложений, их дифференцированность, но и периодичность), эффективность функционирования ее оценивается привлекательностью для потребителей рекреационных благ. Привлекательность рекреационного пространства связана природно-ресурсным потенциалом территории, географическим расположением, наличием уникальных природных объектов. Так, наличие в республике Крым таких рекреа-

ционных ресурсов как геоморфологические, водные, бальнеологические обусловило преобладание такого вида рекреации (целое направление) как пляжный отдых и санаторно-курортное направление. Вовлечение в оборот других ресурсов обуславливает развитие сопутствующих видов рекреации. Для Республики Крым-это горный велотуризм, событийный, пешеходный и др. виды туризма. Доказано, что платежеспособность потребителей в значительной мере определяет полноту реализации комплементарных видов рекреации.

Ранжирование ресурсов, вовлеченных в оборот, позволило построить пирамиду рекреации. Привлекательность рекреации определена не только видами рекреации, но и развитием инфраструктуры, уровень которой является как фактором выбора потребителями данного рекреационного пространства, так и основанием реализации инвестиционного интереса. Привлекательность рекреационного пространства для населения проявляется в его выборе как места отдыха – при чем, складывается динамика роста числа



отдыхающих в Крыму. Привлекательность рекреационного пространства для субъектов других уровней принимает несколько иные формы. Так, государство не только формирует законодательную базу, регламентирующую организацию рекреации (например, ФЗ «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и ку-

портах»), но и принимает на себя ролевую функцию инвестора (объектом вложения средств выступает как профильная и комплексные виды рекреации, так и инфраструктура пространства) – например, Федеральная целевая программа «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя до 2020 года».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Нурмагомаева З.С., Магомедова З.С., Нурмагомаев М.С. Воздействие окружающей среды на здоровье городского населения // *Фундаментальные исследования*. 2008. N11. 96 с.
2. Матюгина Э.Г. К вопросу формирования рекреационного пространства города // *Экономика и предпринимательство*. 2014. N 4-1. С. 201-203.
3. Малаховская М.В., Матюгина Э.Г., Ярушкина Н.А., Саркисов Ю.С. Организационные подходы к рекреации: институциональные основания, механизм управления, экологические условия. Томск.: изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2013. 180 с.
4. Официальный сайт Министерства курортов и туризма Республики Крым URL: <http://mtur.rk.gov.ru/> (дата обращения: 19.06.2016).
5. Российская газета. Указ Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 года N 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации». URL: <https://rg.ru/2015/12/31/nac-bezopasnost-site-> Собрание законодательства Российской Федерации, 2009, N 20, ст. 2444. URL: <http://dok.html/> (дата обращения: 20.06.2016).
6. Яковенко И.М., Воронина А.Б. Особо охраняемые природные территории как объект рекреационной деятельности // *Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. География. Геология*. 2015. Т.1 (67), N1. С.41–60.
7. Antognelli S. and Vizzari M. Ecosystem and urban services for landscape liveability: A model for quantification of stakeholders' perceived importance. *Land Use Policy*, 2016, iss. 50, pp. 277–292.
8. Ахматова М.Х., Ханиев Э.Х. Эколого-социальная роль особо охраняемых природных территорий. URL: http://www.rusnauka.com/34_NNM_2014/Ecologia/6_17_9450.doc.htm (дата обращения: 02.02.2016).
9. Tsibulnikova M., Sharf I. Valuing Ecosystem Services in Wildlife Management // *Proceedings of the 26th International Business Information Management Association Conference*, Madrid, Spain, November 11-12, 2015, pp. 1054-1059.
10. Серова О.В., Кулагина А.Ф. Оценка компонентов социально-экономических комплексов для развития экологической рекреации // *Сборник тезисов Территориальной конференции по выдвижению делегатов для участия в IV Всероссийском съезде по охране окружающей среды*. Уфа. Сентябрь 2013. С. 86-91.
11. Tsibulnikova M.R., Poghamitskaya O.V. Problems of sustainable forest management in the socio-economic regions development siberian federal district // *Modern problems of science and education*. 2013, vol. 6, 469 p.
12. Matugina E.G., Poghamitskaya O.V., Vusovich O.V. Evolution of reproduction processes in the establishment and development of a company interaction system (on the example of oil and gas industry) // *Information Technologies in Science, Management, Social Sphere and Medicine (ITSMSSM)*. 2016. pp. 451-454. DOI:10.2991/itsmssm-16.2016.45
13. Tsibulnikova M.R., Poghamitskaya O.V., Adam A.M. Challenges and perspectives in sustainable management of natural resources at regional level // *Information Technologies in Science, Management, Social Sphere and Medicine (ITSMSSM)*. 2016. pp. 410-416. DOI:10.2991/itsmssm-16.2016.36

REFERENCES

1. Nurmagomayeva Z.S., Magomedova Z.S., Nurmagomayev M.S. Environmental Impacts on Health of City-Folks. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental research]. 2008, no. 11, 96 p. (In Russian)
2. Matyugina E.G. To the question of formation of the recreational space of a city. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Journal of Economy and entrepreneurship]. 2014, no. 4-1, pp. 201-203. (In Russian)
3. Malakhovskaya M.V., Matyugina E.G., Yarushkina N.A., Sarkisov Yu.S. *Organizatsionnye podkhody k rekreatsii: institutsional'nye osnovaniya, mekhanizm upravleniya, ekologicheskie usloviya* [Organizational Approaches to Recreation: Institutional Bases, Management Mechanisms, Environmental Conditions].



Tomsk, Tomsk State University of Architecture and Construction Publ., 2013, 180 p. (In Russian)

4. *Ofitsial'nyi sait Ministerstva kurortov i turizma Respubliki Krym* [Official website of the Ministry of Resorts and Tourism of the Republic of Crimea]. Available at: <http://mtur.rk.gov.ru/> (accessed 19.06.2016). (In Russian)

5. *Rossiiskaya gazeta. Ukaz Prezidenta Rossiiskoi Federatsii ot 31 dekabrya 2015 goda N 683 «O Strategii natsional'noi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii»* [Russian newspaper. Presidential Decree on 31 December 2015, no. 683 «On National Security Strategy of RF»]. Available at: <https://rg.ru/2015/12/31/nac-bezopasnost-site-Assembly-of-the-Russian-Federation.2009.no.20.art.2444.html> (accessed 20.06.2016)

6. Yakovenko I.M., Voronina A.B. Especially protected natural territories as object of recreational activity. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta im. V.I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya* [Scientific Notes of V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Geography. Geology]. 2015, vol. 1 (67), no. 1. pp. 41-60. (In Russian)

7. Antognelli S., Vizzari M. Ecosystem and Urban Services for Landscape Livability: A Model For Quantification of Stakeholders' Perceived Importance. *Land Use Policy*, 2016. Iss. 50, pp. 277-292.

8. Akhmatova M.Kh., Khaniyev E.Kh. *Ekologosotsial'naya rol' osobo okhranyaemykh prirodnnykh territorii* [Ecological and Social Role of Conservation Areas]. Available at: http://www.rusnauka.com/34_NNM_2014/Ecologia/6_17_9450.doc.htm. (accessed 02.02. 2016)

9. Tsibulnikova M., Sharf I. Valuing Ecosystem Services in Wildlife Management. *Proceedings of the 26th International Business Information Management Association Conference*, Madrid, Spain, November 11-12, 2015, pp. 1054-1059.

10. Serova O.V., Kulagina A.F. Otsenka komponentov sotsial'no-ekonomicheskikh kompleksov dlya razvitiya ekologicheskoi rekreatsii [Evaluation of components of socio-economic systems for the development of ecological recreation]. *Sbornik tezisev Territorial'noi konferentsii po vydvizheniyu delegatov dlya uchastiya v IV Vserossiiskom s'ezde po okhrane okruzhayushchei sredy, Ufa, Sentyabr' 2013* [Abstracts Territorial Conference delegates nominate to participate in the IV All-Russian Congress on Environmental Protection, Ufa, September 2013]. Ufa, 2013, pp. 86-91. (In Russian)

11. Tsibulnikova M.R., Pogornitskaya O.V. Problems of sustainable forest management in the socio-economic regions development siberian federal district. *Modern problems of science and education*. 2013, vol. 6. 469 p.

12. Matugina E.G., Pogornitskaya O.V., Vusovich O.V. Evolution of reproduction processes in the establishment and development of a company interaction system (on the example of oil and gas industry). *Information Technologies in Science, Management, Social Sphere and Medicine (ITSMSSM)*. 2016. pp. 451-454. DOI:10.2991/itsmssm-16.2016.45

13. Tsibulnikova M.R., Pogornitskaya O.V., Adam A.M. Challenges and perspectives in sustainable management of natural resources at regional level. *Information Technologies in Science, Management, Social Sphere and Medicine (ITSMSSM)*. 2016. pp. 410-416. DOI:10.2991/itsmssm-16.2016.36

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Элеонора Г. Матюгина - д.э.н., профессор кафедры экономики природных ресурсов, Национальный исследовательский Томский политехнический университет; профессор кафедры управления инновациями, Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия, e-mail: emk512542@mail.ru

Ольга В. Пожарницкая* - к.э.н., доцент кафедры экономики природных ресурсов, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, +79528038716, ул. Никитина 49 кв. 22, г. Томск, Россия, e-mail: pov@tpu.ru

Ольга В. Вусович - зам. декана по учебной работе факультета инновационных технологий Томского государственного университета, г. Томск, Россия, e-mail: dgim@tic.tsu.ru

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Eleonora G. Matyugina - DSc, professor, Department of Economics of Natural Resources, National Research Tomsk Polytechnic University, Professor, Department of Management Innovation, National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia, e-mail: emk512542@mail.ru

Olga V. Pogornitskaya* - PhD in economics, Associate Professor Department of Economics of Natural Resources, National Research Tomsk Polytechnic University, +79528038716, Str. Nikitina 49 sq. 22, Tomsk, Russia, e-mail: pov@tpu.ru

Olga V. Vusovich - Deputy Dean for Academic Affairs, Department of Management Innovation National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia, e-mail: dgim@tic.tsu.ru



Критерии авторства

Ольга В. Пожарницкая, Ольга В. Вусович представили фактический материал. Элеонора Г. Матюгина, Ольга В. Пожарницкая проанализировали данные и написали рукопись. Ольга В. Пожарницкая корректировала рукопись до подачи в редакцию. Все авторы несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 26.07.2016

Принята в печать 20.08.2016

Contribution

Olga V. Pogharnitskaya and Olga V. Vusovich presented the actual material. Eleonora G. Matyugina, Olga V. Pogharnitskaya analyzed the data and prepared the manuscript. Olga V. Pogharnitskaya corrected the manuscript prior to submission to the editor. All authors are responsible for avoiding the plagiarism.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 26.07.2016

Accepted for publication 20.08.2016



Экологический туризм и рекреация / Ecological tourism and recreation

Оригинальная статья / Original article

УДК 745

DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-161-175

РОЛЬ НАРОДНЫХ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОМЫСЛОВ ДАГЕСТАНА В ЗАКРЕПЛЕНИИ И РАСШИРЕНИИ ТУРИСТСКО-ЭКСКУРСИОННЫХ МАРШРУТОВ

Гамзат Г. Газимагомедов

*Дагестанский государственный университет,
Министерство по туризму и народным художественным промыслам
Республики Дагестан, Махачкала, Россия, gggnhk@mail.ru*

Резюме. *Целью* исследования является формирование и репрезентация туристско-экскурсионных маршрутов по местам традиционного бытования народных художественных промыслов Республики Дагестан. **Методология исследования.** На первом этапе исследования, согласно реестру и по общедоступным материалам, были выявлены и изучены места традиционного бытования народных художественных промыслов, проведен мониторинг действующих туристско-экскурсионных маршрутов и программ. Разработанные маршруты локализованы на карте туристических маршрутов. **Результаты исследования и их обсуждение.** Разработаны 5 маршрутов в виде радиальных выходов из города Махачкалы, характеристика которых представлена ниже. Народные художественные промыслы Дагестана являются уникальной частью художественной культуры и одновременно своеобразной отраслью промышленности с высокой степенью туристической привлекательности. Дагестан сегодня один из немногих в современном мире территорий, где традиционное народное искусство органично входит на правах доминирующей культурной единицы в современную социальную жизнь, что обусловлено особенностями его исторического развития. Археологический материал показывает, что в Дагестане из-за географического положения пришли в соприкосновение значительные культурные явления, относящиеся к цивилизациям древнего Средиземноморья, Западной, Центральной и Восточной Европы, с одной стороны, и развитие культуры различных регионов Азии – с другой. В сочетании с традициями древнего населения Кавказа они образовали сложнейший и многообразнейший художественный конгломерат. **Заключение.** В ходе исследования были выявлены базовые центры традиционных художественных промыслов Республики Дагестан, обладающие высоким туристическим потенциалом. На их основе разработаны 5 туристско-экскурсионных маршрутов. Полученные маршруты сведены в информационный буклет, обладающий как маркетинговой, так и информационно ценностью.

Ключевые слова: народные художественные промыслы, ювелирное искусство, керамика, традиция, туризм, экскурсия.

Формат цитирования: Газимагомедов Г.Г. Роль народных художественных промыслов Дагестана в закреплении и расширении туристско-экскурсионных маршрутов // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N1. С.161-175. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-161-175

THE ROLE OF FOLK ARTS AND CRAFTS OF DAGESTAN IN CONSOLIDATING AND EXPANDING THE TOURIST-EXCURSION ROUTES

Gamzat G. Gazimagomedov

*Dagestan State University,
Ministry of tourism and folk arts and crafts of the Republic of Dagestan,
Makhachkala, Russia, gggnhk@mail.ru*

Abstract. Aim. The aim of this study is to create and represent the tourist routes in the places of the traditional folk arts and crafts in the Republic of Dagestan. **Research Methodology.** In the first stage of the study, according to the register and public materials we identified and studied traditional places of folk arts and crafts; carried out monitoring of existing tourist routes and programs. Developed routes are included in the tourist route map. **Findings and discussion.** We developed five radial exit routes from the city of Makhachkala, characteristics of which are presented



below. Folk arts and crafts of Dagestan are a unique part of the artistic culture and at the same time, it is a branch of industry with a high level of tourist attractiveness. Today, Dagestan is one of the few areas in the modern world where traditional folk art is naturally a part of a contemporary social life having the rights of the dominant cultural unity due to the peculiarities of its historical development. Archaeological studies show that due to the geographical position, in Dagestan, there has been an interaction of significant aspects of cultural phenomena relating to the ancient civilizations of the Mediterranean, Western, Central and Eastern Europe, on the one hand, and the development of cultures of different regions of Asia, on the other hand. Coupled with the traditions of the ancient population of the Caucasus, they formed complex and varied artistic conglomerate. **Conclusion.** The study revealed the basic centers of traditional arts and crafts of the Republic of Dagestan, having a high tourism potential. On this basis, we developed five tourist-excursion routes. These routes are included in the information booklet, which has a marketing and information value.

Keywords: folk arts and crafts, jewelry making, pottery, tradition, tourism, excursion.

For citation: Gazimagomedov G.G. The role of folk arts and crafts of Dagestan in consolidating and expanding the tourist-excursion routes. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 1, pp. 161-175. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-161-175

ВВЕДЕНИЕ

В Дагестане проживает более 100 национальностей и народностей, говорящих более чем на 30 языках и 70 диалектах. Каждый народ Дагестана веками создавал и совершенствовал свою культуру. Трудно представить Республику Дагестан без кубачинских украшений из серебра, унцукульских изделий из ценных пород дерева с орнаментальной насечкой и инкрустацией мельхиором.

На Всемирной выставке в Париже в 1900 году эти изделия приобрели такую популярность, что во Франции и Англии были открыты мастерские, а известный мастер Магомед Юсупов с группой земляков наладили их производство в Америке.

Центры традиционного бытования народных художественных промыслов являются ценными ресурсами развития внутреннего и въездного туризма в Республике

Дагестан. Недаром Дагестан издавна известен как страна многообразных и высоко развитых художественных промыслов, страна мастеров.

Народные художественные промыслы здесь – ярчайшее ожерелье из прекрасных самоцветных камней. Их развитие непосредственно связано с географическими особенностями района. Многие из центров уже сейчас относительно активно используются, однако, при всей вариативности туристских и экскурсионных маршрутов и программ наблюдается недостаток комплексных продуктов, позволяющих более полно и качественно охватить указанные объекты [1].

Целью исследования является формирование и репрезентация туристско-экскурсионных маршрутов по местам традиционного бытования народных художественных промыслов Республики Дагестан.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

На первом этапе исследования, согласно реестру и по общедоступным материалам (в том числе по данным Министерства по туризму и народным художественным промыслам Республики Дагестан) были выявлены и изучены центры народных художественных промыслов. Далее был проведен мониторинг действующих туристских и экскурсионных маршрутов и программ, посвященных народным художественным промыслам. Это позволило выявить текущую ситуацию и наметить пути для решения цели исследования.

Выявленные объекты, а также потенциальные пункты входов и выходов маршрутов были локализованы на карте при помощи программного комплекса, после чего была проработана логистика маршрутов.

В качестве «географической подложки» были использованы сервисы Яндекс и их погрузка в геоинформационную систему при помощи специальных сервисных плагинов.

Вышеприведенные работы стали основой для разработки ниток туристических



и экскурсионных маршрутов и их последующего нанесения на карту.

На заключительном этапе был произведен экспорт карты и подготовка макета буклета туристических и экскурсионных маршрутов по местам традиционного быто-

вания народных художественных промыслов Республики Дагестан.

Информационные характеристики центров народных художественных промыслов брались с их официальных сайтов и представительств, в том числе партнеров.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В результате проектирования разработано 5 маршрутов (рис.1-5) в виде радиальных выходов из города Махачкалы, характеристика пятерых представлена ниже.

Маршрут №1 – Кубачи – гордость России

Маршрут №2 – Унцукуль – жемчужина Дагестана

Маршрут №3 – «Аварское серебро Гочатля»

Маршрут №4 – Художественная керамика Балхара

Маршрут №5 – Дагестанские ковры



Рис. 1. Туристический маршрут в с. Кубачи [2]

Fig. 1. The tourist route in the village of Kubachi [2]



Рис. 2. Туристический маршрут в с.Унцукуль [2]

Fig. 2. The tourist route in the village of Untsukul [2]



Рис. 3. Туристический маршрут в
сел. Гоцатль [2]

Fig. 3. The tourist route to Gotsatl village [2]



Рис. 4. Туристический маршрут в
сел. Балхар [2]

Fig. 4. The tourist route to Balkhar village [2]



Рис. 5. Туристический маршрут в Табасаранский и Хивский районы [2]
Fig. 5. The tourist route to Tabasaranskiy and Khivsky Districts [2]

МАРШРУТ I. КУБАЧИ – ГОРДОСТЬ РОССИИ

Всему миру известен далекий горный аул Кубачи [2]. Здесь царят свои обычаи и нравы, свой особый, понятный только его жителям язык. Аул дал миру необыкновенных, озаренных искрой божьей людей.

Наш путь начинается по Прикаспийской низменности через Карабудахкентский, Каякентский и Дербентский районы. У с. Великент мы оставим трассу Ростов-Баку и продолжим путь в с. Кубачи, которое расположено в 180 км от Махачкалы.

Аул Кубачи – одно из древнейших поселений на территории России. По персидским летописям VII века – носил название, как Зирехгеран, что в переводе означает «кольчужники, кольчугоделатели». С приходом турок и принятием ислама, аул переименовали на турецкий лад Кубачи, что в

переводе означает то же самое. Самобытная культура кубачинцев имеет тысячелетнюю историю, что подтверждают дошедшие до нас письменные источники, в основном восточного происхождения. Расположен аул на южном склоне крутого гребня в Дахадаевском районе. Он необычен своим расположением и архитектурой. Каменные каскады домов, уступами сбегаящие вниз, напоминают водопад и на первый взгляд представляются единой исполинской саклей в несколько десятков ступенчатых этажей.

В нижней части села находится мечеть XVII века, башня «Айкала-кала» XVI века. Улицы здесь узкие, осталось много старых строений и древних башен и архитектурно оформленных родников.

Вокруг аула много старинных надгробных памятников, покрытых велико-



лепными орнаментальными мотивами и сюжетными композициями, относящимися к кругу памятников средневековой культуры Кубачи, а на некоторых домах сохранились выпуклые горельефы (XIII-XIV вв.) с изображением льва, львицы, гиены, змеи, скачущего всадника, верблюда. Каждый кубачинский дом – своеобразный музей, где в отдельной комнате много полок, на которых стоят и лежат блюда, чаши, кинжалы и кувшины, которые передаются из поколения в поколение. В свое время ведущими отраслями были: металлообработка – медночеканное дело (изготовление водоносных кувшинов, ритуальной посуды, крышек к котлам), а также литье бронзовых котлов, светильников, изготовление художественно отделанного холодного и огнестрельного оружия, изготовление различных женских украшений, деталей конского снаряжения. Искусство кубачинцев достигло высокой

степени совершенства еще в XIII-XV вв. Сделанные ими кольчуги, шлемы, мечи, ножи, медная посуда и женские украшения славились далеко за пределами Кавказа и Персии. Кубачинцы с гордостью рассказывают, что двурогий шлем Искандера Зулкурная (так горцы называли Александра Македонского) смастерили у них. Меч, подаренный Мстиславу, щит – Александру Невскому, не имели себе равных. Они также были авторами многих изящных обрамлений к иконам. Кубачинские мастера обладают совершенной и многосторонней техникой превращать золото и серебро в изысканные предметы необычайно тонкой работы с причудливым переплетением линий, узоров и невиданных цветов (рис. 6), а также (гравировка с чернью и без черни, насечка, инкрустация ценными металлами по кости, рогу и железу, филигрании, цветной эмали, серебряного литья и серебрянойковки) [3].



Рис. 6. Набор коньячный. Турка Серебро, гравировка, чернь (Хартумов М.) [2]

Fig. 6. Set of cognac bottles. Cezve Silver, engraving, niello (Khartumov M.) [2]

В 1924 году была организована ювелирная артель, которая затем в 1960 году была преобразована в художественный комбинат, который стал крупнейшим предприятием народных художественных промыслов, преемником старых мастеров, где основным производством стало изготовление женских украшений (серьги, браслеты, перстни), а также товаров городского спроса (портсигары, ложки, изящная серебряная утварь), а из всех металлообрабатывающих производств сохранились изготовление кинжалов и ша-

шек в оправе. Многие работы кубачинцев неоднократно удостоивались наград на отечественных и зарубежных выставках, а некоторые мастера удостоивались Государственной премии.

Уникальные произведения кубачинского искусства хранятся в коллекциях крупнейших музеев России и зарубежных стран, например, в Государственном историческом музее и Всероссийском музее декоративно-прикладного и народного искусства (Москва), Государственном Эрмитаже



(Санкт-Петербург), Лувре (Париж), музей Виктории и Альберта (Лондон), Метрополитен-музей (Нью-Йорк).

Дахадаевский район занимает ведущее место по числу памятников истории и культуры федерального и республиканского значения. Это наскальные изображения около селений Ицари, Зубанчи, Трисанчи, крепостная стена с резными воротами (XII век) в заброшенном с. Амузги, мечеть и арабское кладбище XI - XIII веков, боевая башня XIII в. и жилая башня XII в. в с. Ицари.

В 8 км от Кубачей находится еще одна достопримечательность – уникальный памятник – природная крепость Калакорейш, древняя цитадель кайтагских уцмиев. Стоит она на кажущемся недоступном хребте, на высоте 1000 метров, над уровнем моря. Со всех сторон ограничена крутыми и большей частью отвесными скалами. Калакорейш – «крепость курейшитов» – сыграла значительную роль в истории народов Дагестана, как крупный административный, политический, культурный и идеологический центр средневековой эпохи. Издалека видны

остатки оборонительных сооружений. Внутри крепости, которая насчитывает уже много веков, сохранилось большое количество первоклассных памятников материальной и духовной культуры (остатки крепости мечеть XI-XIII вв. со штуковым михрабом, медресе, которое функционировало до 1926 г и имело богатую библиотеку, памятники арабской эпиграфики, могильники с полукруглыми (саркафагообразными) или традиционными каменными стелами – надгробиями, мавзолей и пантеон кайтагских правителей – уцмиев, сторожевые и сигнальные башни, караван-сарай, мельницы, старые кварталы, главная площадь и т. д.) На сегодняшний день восстановили остатки старинной мечети, где любой желающий может совершить намаз.

Остановиться на отдых можно на туристской базе «Уркарах», которая расположена в уютном уголке на краю леса. Отсюда можно совершать пешеходные прогулки по всем достопримечательностям Дахадаевского района.

МАРШРУТ II. УНЦУКУЛЬ – ЖЕМЧУЖИНА ДАГЕСТАНА

Наш путь лежит в высокогорный Унцукульский район – родину Махача Дахадаева, именем которого названа столица Республики Дагестан.

Наш путь начинается из города Махачкалы через поселок Ленинкент, прежнее название Атлы-Буюн, что переводится, как лошадиная преграда. В ущелье Атлы-Буюн можно и сейчас увидеть развалины жилищ и древнего кладбища. Далее дорога ведет через перевал в город Буйнакс, бывшую столицу Дагестана, который до 1921 года назывался Темир-Хан-Шура. Основание города относится к 1832 году, когда в местечке Шура было возведено укрепление Темир-Хан-Шура. Мало найдется городов на Кавказе, которые принимали бы столько примечательных личностей. Здесь побывали поэт-изгнанник А. Полежаев, автор романтических поэм из дагестанской жизни периода Кавказской войны «Эрпели» и «Чирюрт», штабс-капитан Бестужев-Марлинский, создатель популярного журнала «Полярная звезда», император Российский Александр II, генерал-фельдмаршал А.И. Барятинский,

классик русской литературы М.Ю. Лермонтов. Побывали здесь и творили свои замечательные шедевры художники Ф. А. Рубо, Г. Г. Гагарин, Д. Пален и Е. Е. Лансере.

Из Буйнакса наш путь лежит к Гимринскому автодорожному туннелю (длина 4285 м, высота 5 м, максимальная точка заглубления 750 м), который обеспечивает наиболее короткую, не зависящую от погодных условий связь строительства ГЭС, а также 9 районов горного Дагестана с центром республики. Из туннеля начинается спуск в Гимринское ущелье.

Здесь уютно расположился аул Гимры, родина 1-го имама Дагестана Газимагомеда (1795-1832) и 3-го имама Дагестана и Чечни Шамиля (1797-1871). Затем проезжаем Ирганай-скую ГЭС – мощностью 800 тыс. кВт/час.

По мощности это третья крупнейшая гидроэлектростанция после Чиркейской и Ингурской на Кавказе. Дорога идет по берегу Аварского Койсу, а потом круто поднимается вверх с бесчисленными поворотами, мимо глинистых, удивительных по своей



форме останцев и вот мы у цели в Унцукуле. Здесь находятся памятники М. Дахадаеву – отважному сыну Дагестана, герою граждан-

ской войны и мемориал участникам и павшим бойцам в Великой Отечественной Войне (1941-1945 гг.).



Рис. 7. Кувшин декоративный «Фатима» (Газимагомедов Г.), Молочник декоративный (Алиев (Газимагомедов) З.), Трости декоративные. Первая половина XX века (Макачев Г., Гасанов М., Алиев Г.), Карандашница Высота – 105 мм [2]
Fig. 7. Ornamental pitcher "Fatima" (Gazimagomedov G.), ornamental milk jug (Aliyev (Gazimagomedov) Z.), ornamental reeds. The first half of the twentieth century (Makatshev G., Gasanov M., Aliyev G.), Pencil holder, height - 105 mm [2]

Унцукуль большое многоплановое селение, лежащее на высоте от 700 до 1000 м.

Все дома утопают в зелени садов. Здесь живут прославленные мастера, которые приобрели известность умением художественной обработки дерева [2]. Унцукуль также считался одним из центров обработки металла. Во время Кавказской войны унцукульцы отливали пушки и изготавливали винтовки с нарезками.

Новые нетрадиционные вещи в Унцукуле стали изготавливать в конце 19 – начале 20 веков. В 1921 г. в подарок В.И.Ленину от всего Дагестана два мастера Н. Ханбудаев и М. Кебедов изготовили письменный прибор, на котором с большим вкусом был подобран орнамент. Поиски нового привели к появлению оригинальных по форме и очень красочных по орнаментации ступок, ваз, ковшей, даже телефонного аппарата, декоративных панно с изображением фантастических птиц и животных.

В 1926 году в Унцукуле была создана промысловая артель, которая в 1958 году была преобразована в художественную фабрику.

В музее работниками Унцукульской художественной фабрики им. М.Дахадаева собрано много интересных вещей: трости, рожки для обуви, вазы, стаканы, ступки, шкатулки, броши, браслеты, портсигары, рамы, бусы и т.п.. Все это покрыто узорами в виде зигзагов, плетенки, ромашки или сияющего солнца (рис. 7).

Свою продукцию унцукульцы неоднократно показывали на выставках во Франции, США, Бельгии, Японии, Турции, Италии, Германии и др.

Сейчас в фирменных сувенирных магазинах Махачкалы можно приобрести оригинальные изделия унцукульцев в широком ассортименте, начиная от маленьких ступок до больших напольных ваз.

Далее наш путь продолжается в спортивно-оздоровительный комплекс «Сосна»,



который находится в 10 км от Унцукуля в живописном сосновом лесу. В сторону от дороги на Ахульго находится с. Кахаб-росо, родина известного аварского лирика «Кавказского Блока» – Махмуда. В селе стоит памятник поэту работы Оскара Сарыджа. Здесь можно остановиться на отдых и совершать экскурсии по историческим местам района – в Ахульго, оборона которого является одной из славных страниц в истории Кавказской войны, когда в 1839 г. в течение

80 дней горцы держали оборону под руководством имама Шамиля, на Ирганайскую ГЭС, город в горах – Шамилькала – поселок, основанный строителями ГЭС, водопады вблизи аулов Ашильта и Аракани. А также, Аракани – родина известных просветителей и ученых Дагестана, в том числе Саида Араканского – учителя имамов Дагестана Газимагомеда и Шамиля.

МАРШРУТ III. «АВАРСКОЕ СЕРЕБРО ГОЦАТЛЯ»

Наш путь начинается из г. Махачкала по Федеральной трассе Ростов – Баку до поселка Манаскент, где дорога поворачивает в горы. Проезжаем с. Карабудахкент, расположенное в долине реки Манас-озень, затем начинается подъем по новой трассе, которая проходит над с. Губден. Дальше дорога идет через Левашинский и Гергебельский районы. В Гергебельском районе находится одна из первых ГЭС Дагестана, а сам район славится своими фруктовыми садами. Далее дорога приводит нас в один из красивейших уголков Республики Дагестан – Хунзахский район. Недалеко от районного центра – Хунзаха расположен знаменитый аул Цада, в котором родились два больших поэта Гамзат Цадаса и его сын Расул Гамзатов. В пяти км от Хунзаха находится еще один небольшой аул Геничутль – родина поэтессы Фазу Алиевой. В двух км от Хунзаха находится одна из достопримечательностей – Аранинская крепость, один из самых больших и хорошо сохранившихся в Дагестане памятников истории. Рядом огромная круглая башня 19 века, где отбывали ссылку матросы легендарного броненосца «Потемкин» в 1906-1907 годах. Хунзах расположен на самом краю большого Цолотлинского каньона, где находится большое количество водопадов, низвергающихся каскадами.

Один из них низвергается вниз четырьмя уступами и носит название Тобот. В Гоцатлинской долине находится крупное аварское селение Гоцатль.

Название «Гоцатль» произошло от гор Гоцо, лежащих поблизости. Предание гласит, что много лет назад мастера-металлисты разных аулов решили объединиться и построить свой собственный аул.

Выбор их остановился на живописной долине, через которую бежал певучий поток. В долине, зажатой между высокими выветренными горами, росли высокие травы, дикий виноград, хвойные и лиственные деревья, звенели родники с необыкновенно вкусной и холодной водой. Место всем пришлось по душе, и желающих поселиться здесь нашлось много. Со временем село разрослось и все выше стало ярусами врубаться в крутой склон горы. Вокруг селения и ниже его пышно раскинулись огромные сады, в которых растут яблоки, абрикосы и ореховые деревья.

Историкам Гоцатль известен как родина второго имама Дагестана Гамзат-бека. Но больше всего Гоцатль известен как центр своеобразного промысла, продукцию которого в народе называют «аварским серебром» [4]. Творчество мастеров формировалось на основе самобытных традиций аварского ювелирного искусства. До Октябрьской революции, да и после, вплоть до создания колхозов, почти все мужское население занималось кустарным ремеслом – изготовлением водоносных сосудов, кастрюль, тазов, котлов и других предметов домашнего обихода. Гравировщики по серебру (по-аварски они называются «арцул-устарзаби») изготавливали оружие и женские украшения (рис. 8). Молодые и старые аварки Гоцатля, Хунзаха, Геничутля и многих других аулов по праздникам хвастались друг перед другом изящными украшениями «кадыраби», сделанными из гравированных серебряных пластинок с филигранью и позолотой, богатыми браслетами, серьгами и кольцами – произведениями гоцатлинских мастеров. Мужчины на годеканах оспаривали, у кого



красивей отгравированы ножны шашек, ручки кинжалов и пистолетов.



Рис. 8. Женские ювелирные украшения (Гимбатов А., Гимбатов М., Магомедбеков А.) и винный сервиз «Таус» (Гимбатов Б.) [2]

Fig. 8. Women's Jewelry (Gimbatov A. Gimbatov M., Magomedbekov A.) and wine set "Taus" (Gimbatov B.) [2]

Позднее мастера стали выделять в незначительном количестве сахарницы, кувшинчики, подносы из серебра с чернью (рис. 8).

«Аварское серебро» самобытно и неповторимо. Гоцатлинские мастера вырабатывали своеобразный орнамент «готланбак», сложное пересечение орнаментальных линий с глубокой резьбой. Чернь у них прочная и со временем не только не выцветает, но и приобретает красивый синечерный оттенок [5]. В 1958 году в Гоцатле была создана артель, преобразованная затем в художественный комбинат, который стал известен в стране своими кубками – рогами, окованными черненым серебром или мельхиором с металлическими наконечниками.

В последнее время комбинат сдал свои позиции из-за экономических трудностей. Начался отток молодежи в большие города. Но осталось еще много мастеров, которые постоянно ищут новые орнаментальные мотивы, и никогда не забывают, что являются законными наследниками традиций мастерства аварских ювелиров.

Дальше наш путь лежит в Гуниб, который возвышается над бурной рекой Кара-Койсу на высоте 1654 м над уровнем моря. Природа щедро наградила этот уголок живописной природой, мягким климатом, обилием солнца и чистого воздуха. Гуниб богат

памятниками материальной культуры и народного зодчества. Хорошо сохранились памятники архитектуры второй половины 19 века: Гунибская крепость (длина стены 3 км), туннель, который был построен в 1868 году русскими солдатами, Фрунзенские ворота (ранее Барятинские), здание городской больницы, построенное под дворец Александра II, побывавшего здесь в 1872 году.

В Гунибе в семье офицера царской армии родилась известная советская писательница Ольга Форш. Двухкилометровая дорога, извиваясь, приводит нас в Верхний Гуниб или Гунибское плато. Здесь расположились турбаза «Орлиное гнездо» и пансионат «Раде», где можно остановиться на отдых. Гунибское плато напоминает высоко приподнятый, отрезанный от внешнего мира отвесными обрывами остров. Отсюда можно совершать экскурсии на гору Маяк (2354 м.), уникальный памятник природы – Карадахскую теснину, на Гунибское плато, откуда открывается панорама на Седло-гору, Хунзахское плато, водопады Кара-Койсу и горные массивы Нукатля и Богоса.

Захватывающая красота окружающей природы, здоровый климат и множество туристских троп, расходящихся в разные стороны, делают Гуниб отличным местом для туризма и отдыха.



МАРШРУТ IV. ХУДОЖЕСТВЕННАЯ КЕРАМИКА БАЛХАРА

Наш маршрут начинается по Федеральной трассе Ростов-Баку до поселка Манаскент, затем дорога сворачивает в горы, проезжаем с. Карабудахкент и, не доезжая до с. Губден поворачиваем направо, где начинается подъем на перевал, с которого идут дороги по горным направлениям. Далее дорога идет через районный центр Леваша, основанный в конце 18 века, где на кольце поворачиваем на дорогу, которая приведет нас в Акушинский район.

Здесь в 19 км от районного центра Акуша, среди величественного горного ландшафта расположился лакский аул Балхар.

На самом высоком месте в окрестностях аула, в местности «Партребал», на вершине скалы сохранились останки боевой башни Цалякане.

Сомкнутые в одно целое, строения занимают котловину у подножия горы, взбираясь все выше и выше, заполняя собой весь склон, напоминая монолитную громаду. Запутанные и узкие кривые улицы, кое-где арочные переходы, но присмотревшись можно увидеть куполообразные сооружения. Это именно то, чем глубоко интересен и своеобразен Балхар. Каждый купол – это чара – печь для обжига гончарных изделий. Можно указать на многие центры керамического производства как в Дагестане (даргинский – Сулевкент, кумыкский – Эрпели, лезгинские – Кала, Испик, табасаранский – Джули), так и в Закавказье – Кахетии, Армении. Однако все они уступают пальму первенства искусству керамики Балхара [2]. Роспись изделий Балхара – явление самобытное и оригинальное. Неполивная керамика по сей день сохранила в неприкосновенности все этапы производства – от чистки глины до росписи белым ангобом. В росписи мастера используют преимущественно растительные мотивы, а также магические знаки плодородия, астральную и земледельческую символику.

Недалеко от Балхара находится озеро, из которого добывается глина, вязкая как пластилин, а в горах от востока и запада аула имеются месторождения цветных глин – красной и белой. Вот при помощи этих двух

красок балхарки создают свои бесконечные орнаменты, богатые различными вариациями и сохраняющими при всем своем разнообразии единство стиля.

Каждая мастерица может внести и вносит в разрисовку изделий нечто, свое собственное, индивидуальное, не нарушая, однако, прочно сложившегося канона, присущего искусству Балхара. Исторически так сложилось, что керамическое производство у всех народов мира – обычное занятие женщин, даже отпечатки пальцев на древних черепках принадлежат женщинам. Поэтому до сих пор выполняется строгий завет предков: гончарным ремеслом занимаются только женщины. Женщины-балхарки формируют свое изделие на гончарном круге – жюлла (круглая доска, вращающаяся на стержне), которая посыпается золой и на нее кладется пласт глины, будущее изделие. Затем приступают к красивому двухцветному раскрашиванию, после которого оживает чудесный мир волшебных сказок с их фантазией, столь богатой в горском фольклоре. После этого наступает заключительный этап – обжиг. В старое время изготавливались только необходимые в обиходе вещи – водолеи, маслбойки, миски, блюда, чаши для мытья ног. На балхарские сосуды всегда был спрос. Горцы покупали для своих нужд, а приезжие приобретали в качестве сувениров и декоративных украшений. В 1936 г. в Балхаре была организована специальная артель, а вскоре появились большие мастерицы по росписи. Первой из них стала Патимат Амирханова, гончарные изделия которой с 1936 года выставлялись в Москве, а альбомы с ее узорами до сих пор хранятся в архиве Музея изобразительных искусств имени А.С. Пушкина.

В каждом доме балхарцев большое разнообразие глиняной посуды (рис. 9). В ней носят воду, держат молоко и масло, на стенах висят блюда, разрисованные загадочными цветами, животными и рельефными узорами в виде солнц [2; 6].

В Балхаре есть народный фольклорный ансамбль «Балхар», который с танцем «Цискари» на международном фольклорном фестивале в Польше завоевал приз «Золотой



топорик». В последнее время славится Акушинский район не только своими умельцами, но и тем, что здесь вот уже 3 года функционирует высокогорный спортивно-оздоровительный комплекс «Чиндирчери», расположенный возле с. Гинта у подножия горы Чиндирчери (высота 2498 м).

Здесь можно устроиться на отдых в гостинице и совершать увлекательные пу-

тешества по Северной части горного массива. Можно совершать конные прогулки, полетать на парашюте, подняться на самую вершину на квадроцикле, в зимнее время покататься на сноуборде и лыжах. А также походы в крепость Калакорейш, в Кубани и Ицари, в Гапшиму, где находится ряд гапшимских пещер.



Рис. 9. Кувшин водоносный Бартляхи» (Магомедова Х.), сосуд для хранения продуктов (Сулейманова А.) [2]

Fig. 9. Water jug "Bartlyahi" (Magomedova Kh.) container for storing food (Suleymanova A.) [2]

МАРШРУТ V. ДАГЕСТАНСКИЕ КОВРЫ

Искусство ковроделия в Дагестане, как традиционный промысел уходит своими корнями в глубину столетий. Дагестанские ковры ручной работы носят национальный характер, отличаются точностью и долговечностью [4].

Ковроделие особенно было развито на юге Дагестана, где изготовлением ковров занимались не только отдельные селения, но и целые районы (Дербентский, Табасаранский, Хивский, Сулейман-Стальский, Ахтынский) [7].

Наш путь лежит на юго-восток предгорья Дагестана, где среди живописных долин и крутых холмов находятся земли Табасаранского и Хивского районов, где до сих пор хорошо сохранился тот вид искусства.

Нам предстоит проехать по территориям Карабудахкентского, Каякентского и Дербентского районов. Через города Избербаш, где на склоне горы Изберг-Тау, на высоте 150 м. имеется кала-мемориал – чудесное творение природы – «профиль Пуши-на». Далее проезжаем благоустроенное село Новокаякент, в 1 км от него находится

здравница «Каякент» с лечебной водой и грязями, молодой город Республики Дагестанские огни, который возник, как поселок при строительстве стекольного завода в 1914 году, где в качестве энергии использовался горючий природный газ, за что он получил свое название.

Это самое крупное предприятие этого профиля на Северном Кавказе, выпускающее оконное стекло и тару для безалкогольной промышленности.

Подъезжаем к древнейшему городу юга России – Дербенту, через который в средние века проходил Великий Шелковый Путь. Дербент город-музей, в нем можно ознакомиться: с крепостью Нарын-кала, комплексом Джума-мечеть – VIII в., одним из уникальных памятников культовой архитектуры, самой древней мечетью действующей и сегодня, территория которой в летнее время утопает в зелени четырех огромных платанов, возраст которых превышает более 700 лет, медресе – XV-XVII в., Ханским мавзолеем XVIII в, Кырхляр-мечеть XVII в.



и т.д. На берегу моря находятся туристские базы «Дербент» и «Чайка», куда можно устроиться на отдых. Побывать в знамени-

тых погребах Воронцова и попробовать лучшие вина Дагестана.



Рис. 10. Ворсовые ковры «Тапанча» и «Ерси». Шерсть. 3х2 м. Плотность – 46х46. [2]
Fig. 10. Tufted carpets "Tapancha" and "Ersi". Wool. 3x2 m. Density - 46x46. [2]

Из Дербента наш путь лежит в Табасаранский район.

Согласно памятникам материальной культуры, территория Табасарана входила в ареал восточнокавказской этнокультурной общности.

Многочисленные материалы свидетельствуют о том, что в древности Табасаран входил в Кавказскую Албанию, а с ее распадом стал самостоятельной областью, а табасаранцы как одна из древних народностей.

Армянский писатель Фавстос Бузанд в своих трудах (IV-V) сообщает, что еще в II-III вв. н.э у Табасарана было самостоятельное войско «тавоспор».

Ученый Ибн-Хорхадабе (IX) упоминает среди выдающихся укреплений «Баб-Табасаран-шах». Изложенное дает достаточно оснований утверждать, что табасаранцы фигурируют во всех источниках еще с раннего средневековья.

Хребет Карагаж делит Табасаран на две части – горную и предгорную. Здесь мягкая зима, жаркое лето в долинах и дождливая осень. Разнообразный растительный мир. Предгорья и невысокие горы покрыты зарослями шиповника, терна, крушины алычой, очень много ореховых деревьев. Здесь встречаются аулы – настоящие сады поселения.

Основным занятием было скотоводство, выращивание зерновых культур, а благоприятные климатические условия способ-

ствовали выращиванию технических культур – марены и хлопка. Марена употреблялась, как красящее вещество, продажа и производство которой, еще с XIX вв. приносила большие доходы. Во Франции поставлен памятник жителю Дербента зато, что он смог вырастить новые сорта марены.

Одним из важных факторов развития промыслов было наличие сырьевой базы. Шерсть из горных аулов, благодаря своей мягкости и длине славилась по всему Кавказу. Развитие скотоводства, обилие красящих веществ было одной из существенных причин развития промыслов. Животноводство давало важное сырье – шерсть, волосы, кость, кожу из которой изготавливали широкий круг предметов необходимых в хозяйстве.

Из шерсти изготавливали попоны, войлоки, бурки, носки, сукно, шали, паласы и ковры различных типов. Из ткацких промыслов наибольшее развитие получило ковровое производство.

Почти каждый аул славится неповторимыми по красоте и рисунку коврами ручной работы – (Хучни, Аркит, Ерси, Тинит, Халаг и др.).

Большое распространение и массовость производства имели ворсовые ковры, известные на рынке под названиями «дербентский» и «табасаранский» (рис. 10).

С развитием ткацкого промысла связано красильное дело. Мастера пользуются красками местного производства. В качестве



красящего материала используют кору дуба, ореха, корни барбариса, травянистые растения, листья деревьев. Перечень растений, используемых для окраски сырья, показывает, как обширен этот сырьевой материал. Получаются различные цвета – черный, синий, желтый, красный. Здесь издавна славились выделкой красок. Культивирование одного из основных красителей пряжи – марины имеет важное значение. Она выгодна тем, что дает много оттенков зависимости от способов его приготовления, от сезона добычи, очистки корней от коры и метода окраски. При применении растений, обладающих красильными свойствами, всюду действует опыт, навыки, передаваемые из поколения в поколение.

Из Табасарана дорога лежит в Хивский район, который до 1935 года входил в состав Табасаранского района, с районным центром с. Хив, расположенным на берегу реки Чирах-чай. Здесь проживают лезгины и табасаранцы. В районе функционируют ковровые фабрики (Ляхлинская, Хивская, Межгульская).

В Табасаранском и Хивском районах очень много памятников природы, истории и археологии.

В Табасаране у дороги Хучни-Ханаг, с высоты 16 метров, двумя уступами низвергается один из крупных водопадов – Ханагский на реке Ханагчай. На вершине горы, возвышающейся над водопадом, сохранились остатки стариной башни. В 3 км от во-

допада над дорогой стоят остатки крепости под названием «семи братьев и одной сестры». Здесь находится Кужницкий естественный каменный мост через реку – арочное сооружение над ущельем на высоте 50 м., шириной 6 м. и длиной 60 м. В окрестностях селения Хустиль по левобережью реки Дюбекчай находится карстовая пещера Дюрк. Вход в пещеру находится на крутом обрыве горы Даркдаг. Из-за близости к аулу Хустиль ее часто называют Хустильской. Она с давних времен считается священной и до сих пор служит местом посещения паломников. Пещера охраняется местными жителями и смотрителем. Пещера является одновременно и природным памятником Дагестана и памятником материальной культуры дагестанцев.

В Хивском районе находится «Эоловый город» у с. Куг в верховьях р. Карчагсу, правого притока Рубас-чая, на южном склоне одного из отрогов хребта Карасырт. На площади 3 кв. км возвышаются останцы причудливой формы в виде башен, столбов, каменных грибов и арок, Черемский водопад, Боевая башня 16-18 вв. в с. Хоредж, минареты и мечети.

На отдых можно остановиться в комфортабельной гостинице с видом на Ханагский водопад, которая также носит название «Водопады» и отсюда совершать увлекательные походы, которые навсегда оставят неизгладимые впечатления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в ходе исследования были выявлены базовые центры традиционных художественных промыслов Республики Дагестан, обладающие высоким туристическим потенциалом. На их основе разработаны 5 туристско-экскурсионных маршрутов, которые не являются исчерпывающими,

но дают основу для дальнейшей организации процессов, в том числе и формирования туристских впечатлений и опыта.

Полученные маршруты сведены в информационный буклет, обладающий как маркетинговой, так и информационной ценностью.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Саранча М.А., Якимов С.Л. Центры традиционных художественных промыслов как основа развития туристской маршрутной сети в Москве и Московской области // Современные проблемы сервиса и туризма. 2015. Т. 9, №4. С. 44-50.
2. Газимагомедов Г.Г., Маммаев М.М., Байрамбеков М.М. Народные художественные промыслы Республики Дагестан. Махачкала: Изд-во ООО «Лотос», 2012. 112 с.
3. Алиханов Р., Иванов А. Искусство Кубачи. Л.: Художник РСФСР, 1976. 207 с.
4. Газимагомедов М.Г. Народные художественные промыслы Дагестана. Махачкала, 1988. 104 с.
5. Дебиров П.М. История орнамента Дагестана: Возникновение и развитие основных мотивов. М.: Наука, 2001. 416 с.



6. Кильчевская Э.В., Иванов А.С. Художественные промыслы Дагестана. М.: КОИЗ, 1959 176 с.

7. Хан-Магомедов С.О. Лезгинское народное зодчество. М.: Наука, 1969. 184 с.

REFERENCES

1. Sarancha M.A., Yakimova S.L. Center of national artistic trades as the basis of tourism route network in Moscow and Moscow region. *Sovremennye problemy servisa i turizma* [Service and Tourism: Current Challenges]. 2015, vol. 9, no. 4, pp. 44-50. (In Russian)
2. Gazimagomedov G.G., Mammaev M.M., Bairambekov M.M. *Narodnye khudozhestvennye promysly Respubliki Dagestan* [Folk arts and crafts of the Republic of Dagestan]. Makhachkala, Lotos Publ., 2012, 112 p. (In Russian)
3. Alikhanov R., Ivanov A. *Iskusstvo Kubachi* [The Art of Kubachi]. Leningrad, Artist of the RSFSR Publ., 1976, 2017 p.
4. Gazimagomedov M.G. *Narodnye khudozhestvennye promysly Dagestana* [Folk arts and crafts of the Republic of Dagestan]. Makhachkala, 1988, 104 p.
5. Debirov P.M. *Istoriya ornamenta Dagestana: Vozniknovenie i razvitie osnovnykh motivov* [History of Dagestan's ornament: Origination and development of the main motives]. Moscow, Nauka Publ., 2001, 416 p.
6. Kil'chevskaya E.V., Ivanov A.S. *Khudozhestvennye promysly Dagestana* [Art crafts of Dagestan]. Moscow, KOIZ Publ., 1959, 176 p.
7. Khan-Magomedov S.O. *Lezginskoe narodnoe zodchestvo* [Lezghin folk architecture]. Moscow, Nauka Publ., 1969, 184 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Принадлежность к организации

Гамзат Г. Газимагомедов - кандидат философских наук, профессор кафедры рекреационной географии и устойчивого развития Института экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета; помощник министра по туризму и народным художественным промыслам РД, заведующий филиалом кафедры рекреационной географии и туризма при Министерстве по туризму и народным художественным промыслам РД. 367001 Россия, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 21. e-mail:qqqnhk@mail.ru

Критерии авторства

Гамзат Г. Газимагомедов написал рукопись и несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 20.08.2016

Принята в печать 30.09.2016

AUTHOR INFORMATION

Affiliations

Gamzat G. Gazimagomedov - Ph.D., Professor at the sub-department of recreational geography and sustainable development, Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University; assistant minister of tourism and folk crafts of the Republic of Dagestan, lead of sub-department of recreational geography and tourism of the Ministry of Tourism and Folk Crafts. 21 Dakhadaeva st., Makhachkala, 367001, Russia, e-mail: qqqnkh@mail.ru

Contribution

Gamzat G. Gazimagomedov wrote the manuscript and is responsible for avoiding the plagiarism.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

Received 20.08.2016

Accepted for publication 30.09.2016



РЕЛИГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Религия и экология / Religion and ecology

Оригинальная статья / Original article

УДК 130.2:504.03

DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-176-183

О САКРАЛЬНОСТИ ПРИРОДЫ В МИРОВЫХ РЕЛИГИЯХ

Калимат М. Алилова

*Дагестанский государственный университет народного хозяйства,
Махачкала, Россия, kalimat2@mail.ru*

Резюме. Цель. Рассмотреть многосложную проблему взаимообусловленности экологии и религии; определить возможность поиска путей возрождения традиций охраны природы, заложенных в различных религиозных системах; продемонстрировать возможность формирования экологического сознания, экологической этики в качестве предпосылки для устойчивого развития современного общества. **Методы.** В работе использован метод социокультурного и социоприродного подхода, основанного на гуманистических философских идеях, заложивших основу понимания человека как субъекта природы, истории, культуры. **Результаты.** Проанализированы экологические идеи, заложенные в религиозных учениях различных конфессий, которые должны способствовать развитию экологической этики и культуры, представлению о человеке как части природы и невозможности выживания человека без сохранения Природы. Представляется необходимым использовать различные формы сотрудничества государства с религиозными организациями. **Заключение.** Полученные результаты могут быть рекомендованы к применению на практике в школах, начиная с младших классов, а также в средних специальных учебных заведениях и высших учебных заведениях. Приоритеты экологических аспектов образа природы в разных конфессиях выражаются не одинаково, но наличие гуманистической составляющей у всех религий способствует большей экологичности сознания людей земли, поэтому данная проблематика заслуживает разностороннего обсуждения и анализа.

Ключевые слова: экологическое сознание, религиозные ценности, экологическое воспитание.

Формат цитирования: Алилова К.М. О сакральности природы в мировых религиях // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N1. С.176-183. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-176-183

ON THE SACREDNESS OF THE NATURE IN GLOBAL RELIGIONS

Kalimat M. Alilova

*Dagestan State University of People's Economy,
Makhachkala, Russia, kalimat2@mail.ru*

Abstract. Aim. The central aim is to consider the highly complex problem of interdependence of ecology and religion; determine the possibility of finding ways to revive nature protection traditions rooted in different religious systems; demonstrate the possibility of formation of ecological consciousness, ecological ethics as a prerequisite for sustainable development of the modern society. **Methods.** We used the method of socio-cultural and socio-natural approach based on humanistic philosophical ideas which laid the basis for understanding the person as a subject of nature, history and culture. **Findings.** Were analyzed the environmental ideas of the religious teachings of various faiths, which should contribute to the development of environmental ethics and culture, the notion of a human as part of nature, and the impossibility of human survival without conservation of the nature. It is necessary to use different forms of cooperation between the state and religious organizations. **Conclusion.** The results can be recommended to be included in the school curriculums, starting with elementary grades, as well as in specialized secondary schools and higher educational institutions. The ways the priorities of the environmental aspects of the nature in various faiths are expressed are not the same, but the presence of the humanistic component in all religions contributes to



greater environmental consciousness of the people of the earth, so this perspective deserves a multifaceted discussion and analysis.

Keywords: ecological consciousness, religious values, environmental education.

For citation: Alilova K.M. On the sacredness of the nature in global religions. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 1, pp. 176-183. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-176-183

*«Управлять природой можно лишь подчиняясь ей»
Фрэнсис Бэкон*

ВВЕДЕНИЕ

В Москве, в 1994 г., при Российской академии управления состоялась международная конференция «Экология и религия», организованная и проведенная Центром гуманитарной подготовки кадров управления и Ноосферно-экологическим институтом Академии наук. В ее работе приняли участие представители православия, католи-

цизма, ислама, иудаизма и многих других конфессий и многих стран. Позже также проводились конференции на подобную тематику, главной задачей которых было подчеркнуть дух единства и взаимопонимания всех людей земли в решении одной из важнейших глобальных проблем человечества – экологической.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В основу настоящей работы легло изучение религиозных источников буддизма, индуизма, иудаизма, христианства, ислама. Показано отношение человека к природе в различных религиозных традициях,

определена роль религии в формировании экологического мировоззрения; проанализирован статус природы в системе социальных ценностей и ее связь с экологической этикой.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Сегодня уже понятно, что основной причиной экологической катастрофы являются изменения ценностных установок, стимулирующих все большее истребление природных ресурсов, что не может не сказываться на духовно-нравственном уровне человека. Современная цивилизация, породившая мировую экономику, привела к катастрофическому разрушению системы «природа – общество», в том числе и субъекта этого разрушения – человека тем самым, создавая противоречия в развитии общества. Взаимосвязь человека с окружающей средой не стабильна. Она выражается в деструктивном начале, результатом которого является углубление глобальных экологических проблем.

Новые универсалии заполнили мир – престиж и деловой успех стали главными ориентирами во взаимоотношениях общества и окружающей среды. Это и ведет к глобальной катастрофе и уничтожению жизни на земле. А. Эйнштейн говорил, что находить вечные ценности не входит в компетенцию науки, поэтому в связи с возник-

шей ситуацией религия может иметь большое значение, так как позволяет взглянуть на жизнь как на божественный замысел, поэтому ее значение в процессе ориентации людей на определенные ценности может быть очень велико. Для того, чтобы создать благоприятных условий жизни необходимо выработать правила экологически правильного поведения людей, позволяющие относиться к природе как к величайшей ценности. Формируя экологическое мировоззрение, религия может регулировать отношения человека с окружающей средой через формы хозяйственной деятельности, тем самым способствуя формированию экологического сознания.

В эпоху научно-технической революции, когда человек получил достаточную силу, чтобы сделать с природной средой все, что ему заблагорассудится, во весь рост встала проблема ответственности человека за природу и установления гармонии с ней. Ее решению отвечает новое направление в этике – экологическая этика. Насущной необходимостью предстает выработка об-



ществом определенной культуры поведения в природе, определяемое как экологический императив, и в то же время допускающей научно-техническое развитие и ряда важнейших сторон современного мира. Это наследие традиционных культур с экологической этикой, которые могут и не являться религией, но должны воплощать идею бескорыстного духовного служения ради спасения мира [1].

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. Сегодня уничтожается духовная основа народов, закреплённая в традициях и обычаях. К таким традициям относится благоговейное отношение к природе и своей земле. Любовь к природе начинается с любви к своему дому.

На конференции в Сыктывкаре председатель Духовного управления мусульман Коми Валиахмат хазрат Гаязов подчеркнул, что: "Несмотря на существенные достижения науки, человек ищет в религии ответ на извечный вопрос: "Как дальше жить?". Роль человека во взаимоотношениях с природой определяется его духовной культурой. Религия играет важнейшую роль в достижении поощрительного отношения к жизни и создания духовно-социального пространства. Общая задача для людей всех национальностей и вероисповеданий — сохранение единства, возрождение нравственных основ, потому что потребительское отношение к природе и окружающей среде это безнравственно" [2].

Сегодня, перед лицом надвигающейся экологической и нравственной катастрофы представители разных религиозных конфессий просто обязаны понимать друг друга. Цель диалога конфессий — способствовать формированию экологической этики, экологического сознания и культуры, представле-

нию о невозможности выживания человека без сохранения Природы.

Если говорить о христианстве, то его непоследовательность в экологическом плане, выражается в том, что основа его идеологической традиции, направлена на преобразование не только отдельного человека, но и всего мира. При таком подходе от христианина всегда требуется активная позиция, действие. Тем не менее, в настоящее время экологическая ситуация требует, что осуществлять свое господство над природой человек должен «мудро и с любовью». Имеется в виду, что основанные на Библии христианские ценности, воспитывающие человека как личность, имеют большое значение в формировании экологического сознания. Многие тексты Библии имеют ярко выраженную «экологичность». В ней отношения «человек – Бог» и «Бог – человек» имеют явно антропоцентрический характер. Из этого следует признать, что в рамках библейской традиции получила развитие мысль о преодолении человеческим обществом природы, о его божественном господстве над природой.

По мысли христианских теологов, человек был введен в этот мир как господин в дом, как священнослужитель в божий храм, что и определило его отношение к среде обитания не только как владыки, но и заботливого хозяина природы. Отдельные христианские теологи указывают на такие библейские заповеди, как «возделывать» и «хранить» окружающую природу. Основные утверждения экологической этики христианства можно свести к следующему: люди могут владеть землей ради своей выгоды, но с чувством огромной ответственности перед природой. Они должны были быть не губителями земли, а ее хранителями. Всевышний создал все для пользы человека, и всякая природная тварь должна ему служить. Хотя человек и был создан из земного праха, он не только часть природы, но также и создан по образу Бога. Библейский идеал взаимодействия людей с окружающей средой выносится за рамки существующей истории, т. е. в те времена, когда писался Ветхий Завет, воздействие людей на природу было очень незначительно, поэтому экологическая проблема в глобальном масштабе еще не существовала.



Некоторые христианские авторы, считают, что нарушение библейских заповедей, в которых содержатся основы взаимоотношения человека и природы, и есть причина многих экологических катаклизмов. В основу формирования современной экологической культуры могут быть заложены открытые христианством такие нравственные принципы, как любовь к природе, к человеку, гуманность, сострадание и т. д. Поэтому несмотря на многообразие теологических подходов христианская церковь с её сильным влиянием на общество может и должна участвовать в решении проблем экологической безопасности мира. Протестантский теолог Д. Мак-Кэри писал, что ведущая роль в установлении гармонии между обществом и природой отводится «глубинным изменениям в ценностной системе общества, главным образом – изменениям в сфере христианской религии» [3].

Значительное число теологов, отмечая роль антропогенных изменений, допускает вмешательство людей с помощью научно-технических средств в природные процессы, но при необходимом нравственном контроле со стороны религиозных организаций и общества. На наш взгляд, именно церковь должна формировать у большинства верующих представление о предназначении людей в окружающем нас мире. Этический императив, который вытекает из этого, фактически лишает права людей распоряжаться как своей, так и чужой жизнью безнаказанно. Он требует от человека сохранять окружающие мир и природу в интересах будущих поколений. Формируя экологическое сознание в духе библейской традиции, церковь должна направлять человека на удовлетворение своих потребностей во всех сферах жизнедеятельности, обеспечивая тем самым устойчивое развитие.

Человечество не «выбирало» пути своего развития, это был процесс – борьбы за выживание, включая преодоление экологических ограничений, с которыми различные человеческие сообщества сталкивались с самого начала. Опытным путем люди смогли постепенно возвыситься над внешней природной средой, начав создавать орудия труда, преобразовывать окружающую среду под свои нужды и потребности, использовать природные силы и ресурсы для поддержания жизни. В этом естественном

процессе присутствовали и «искусственные» элементы, но здесь нет ничего «загадочного» [4].

Экологическое образование – это та область охраны природы, где христианство (как «религия книги») может играть важнейшую роль. Известно, что христианские церкви уделяют особое внимание духовно-нравственному воспитанию своих адептов и их детей. Сочетание духовно-нравственного воспитания с воспитанием нравственно-экологическим, позволяет составить определенное представление об опыте и перспективах христианского экологического воспитания. В целом, ценности Библии, воспитывая человека как личность, могут сыграть важную роль в формировании экологического сознания.

В иудаизме действия, совершенные в области материального, имеют большее значение, чем то, что происходит в сфере духовной, т. к. это связано с реальностью, которая нас окружает. Область духовного оказывает лишь опосредованное влияние на окружающую среду. Материальное же оказывает на нее непосредственное воздействие. Согласно иудейской традиции, поступки людей, причиняющие другим страдания, влекут за собой наказание. Причинив вред животному, человек должен ответить перед высшим судом. Отмечается, что многие высказывания из святого Писания, как-то: использовать острый нож при забое скотины, держать теленка семь дней при матери, прежде чем закалывать его, не забивать скотину и приплод в один день, лежат в основе экологического поведения иудеев. Иудаизм запрещает охотиться только из спортивного интереса, а убивать животных следует наиболее гуманным способом [5].

Иудейские авторы считают, что природный мир необходимо рассматривать как вершину Божественного творения. Именно это определило нравственную сущность иудаизма, т. к. в человеке есть «дух Божий», которым его наделил Всевышний. Поэтому теологи иудаизма называют человека «олам катан», т. е. микрокосм. Для этики иудаизма характерно, чтобы люди, избегая зла, творили только добро: «Если человек ограничивается тем, что остерегается от нанесения вреда или обиды кому-нибудь, то этим он выгораживает себя из числа вредных людей, но он от человеколюбия еще далек; даже если



человек одушевлен искренно любовью ко всем людям, но не проявляет ее действиями, то это опять-таки не есть еще проявление долга человеколюбия. Надо любить ближних, делая им добро, оказывая им всевозможные услуги, не щадя при этом ни здоровья, ни достояния – вот истинное благородство, предписываемое нам как разумом, так и Торою, как написано: «И люби ближнего твоего, как самого себя» [6].

В иудаизме люди, следующие его основным этическим принципам, не станут наносить вреда другим людям и природе, потому что безразличие и бездуховность вызывают кризис личности, что в свою очередь отражается на всех сферах человеческой жизни. Основанная на общечеловеческих ценностях и добре экологическая этика относится к этим принципам. Таким образом, общекультурный уровень евреев тесно связан с экологической этикой иудаизма и бытовой культурой. Значительные усилия современного Израиля по стабилизации экологического состояния в стране отражают и рациональную этическую систему поведения иудеев, уходящую корнями в прошлое. Труд каждого человека есть частица деятельности всего человечества, которое должно стремиться к гармонии между природой и обществом [7].

Экологическая этика иудаизма неотделима от общей культуры евреев, она связана с потребительской культурой. Значительные усилия Израиля по улучшению экологической ситуации в стране во многом отражает рациональную и этическую систему поведения евреев, которая своими корнями уходит в далекое прошлое. Значительное влияние на экономику еврейских религиозных организаций, заметное не только в Израиле, но и во многих западных странах, должно обеспечить сбалансированное решение проблемы сохранения благоприятной экологической для будущих поколений.

Рассматривая буддизм, становится ясно, что главным мировоззренческим принципом здесь является установка «кармическое перерождение человека». Шансы на спасение определяются кармой и еще в большей степени – активностью ищущего. В буддизме человек – это не особое существо, которое стоит над живой или неживой природой, а прежде всего, представитель «живых существ», жизнь которых определяется

принципом кармической ответственности, т. е. переходом из одного состояния в другое. Единственным отличием людей от других живых существ в экологическом плане является то, что только человек может осознать такую ответственность. Постигая Будду, люди могут реализовать в себе его возможности, достигая тем самым высшего состояния и освобождаясь от кармического воздаяния. Человек – это существо, обладающее способностью к просветлению, а не царь природы.

Для сторонников буддизма соблюдение моральных норм гораздо важнее поклонения богам. На наш взгляд, под этим следует понимать такой этический принцип буддизма, как «сарваатмата», предполагающий отношение ко всему живому как к себе. Экологическая этика буддизма вытекает из принципов антропоморфизма и анимизации природы, по утверждению его сторонников о взаимозависимости и единстве окружающего мира. В систему этических отношений включались не только собратья людей по разуму, но и все другие существа, безнравственное отношение к которым могло повлечь наказание в данном и будущих перерождениях. Нормы нравственного поведения, заложенные в буддизме, распространяются на весь природный мир, который является звеном в цепи перевоплощений. Из этого вытекает принцип «ахимсы» (не навредить ничему живому). Просветление Будды, как пишет К. Инэда, определило взаимосвязь человека и окружающей среды: всякое действие человека, каким бы незначительным оно не было, отражается и в окружающем нас мире. Такая постановка вопроса определяет принцип равноценности всего существующего. Существующее в природе временное (сансара) не может быть отторгнуто от вечного (нирвана). Таким же верным является и обратное соотношение. Просветление – нирвана подтверждает «принцип равноценности» сущего [8]. В условиях взаимоотношений с окружающей средой в буддизме были разработаны этические правила взаимодействия человека с окружающим миром. В связи с этим значительную роль в становлении экологической культуры играют такие нормы поведения буддистов, как минимум потребностей, безразличие к материальным ценностям, внутренняя сосредоточенность и равновесие, бесконфликтность



в общении, не причинение вреда окружающей природе.

Нравственные основы экологии заложены в буддийском принципе «единства жизни и ее окружающей среды» (эси фуни), который определяет отношения в экологическом комплексе и формирует окружающую среду человека. В буддизме законы природы не отделены от нравственных законов. Таким образом, все природные явления имеют некую моральную координату, определяемую уровнем нравственности людей. Поэтому, по нашему мнению, значительную роль в формировании экологической направленности поведения могут сыграть такие правила буддистов как сведение к минимуму потребностей, безразличие к материальным благам, мягкость и отсутствие конфликтов в общении, не нанесении урона окружающему миру, внутренний баланс и сосредоточенность.

В исламском мире главным фактором, который определяет отношение человека к окружающей среде, является религия. Религиозно-нравственный характер мусульманских источников наполнен преимущественно экологическим содержанием. Это должно стать основным экологическим ориентиром на пути к устойчивому развитию человеческого общества. В этом смысле исламские ценности должны сыграть определяющие социальные и мировоззренческие функции в формировании экологической культуры и в развитии экологического образования. Цели, которым придается экологический смысл, включают в себя такое уникальное духовное явление, как исламский суфизм, который формируется как религиозное подвижничество – аскетизм.

Свою теоретическую базу это движение нашло в синтезе ортодоксального ислама с различными немусульманскими философскими школами – неоплатонизма, буддизма и т. д. [9]. В богословской системе суфизма идеи неоплатонизма и буддизма отражаются в пантеистических представлениях суфиев о Всевышнем. Природный мир, согласно представлениям суфиев, включает в себя черты общественного. Главная цель суфиев – достижение слияния с Богом. Причем, некоторые из них говорили даже об

отождествлении духа суфия с Богом в состоянии мистического экстаза и в результате этого – об утрате человеческого «я» в процессе единения с Абсолютом («бабочка летит в огонь и, погибая, сама превращается в огонь») [10].

Преобразование мусульманского суфизма в один из источников исламской этики усматривается в том, что примерно к IX веку усилиями Аль-Газали и его сторонников суфизм, служивший орудием вольнодумства, стал использоваться для усиления фанатизма и культивирования идеи Всевышнего, который полностью определяет и направляет волю человека. Идеи суфизма, возникнув как протест на отход знати от аскетических предписаний Корана, которая стала чрезмерно предаваться излишествам, несли мусульманам идеалы скромного и благочестивого образа жизни.

Эти концепции очень важны сегодня, в условиях нарастающего экологического кризиса. Они могут ориентировать людей на воздержание от чрезмерного потребления, на осознание конечности своего существования. Поэтому идеи суфизма и сегодня могут быть очень важны и интересны с точки зрения экологической этики и должны быть взяты на вооружение философами и экологами. Современная глобальная экологическая ситуация настраивает людей на поддержание заложенных в религиозных учениях предписаний, которые регулируют взаимоотношения человека с природой, тем самым наполняя человеческое сознание экологическим содержанием. Эта тенденция в мусульманской религии выражена наиболее четко, т. к. последователи ислама воспринимают его как образ жизни. В парадигме исламских ценностей бережное отношение к созданной Творцом природе считается одним из определяющих человеческих качеств. Заботясь, согласно предписаниям Корана, об устройстве земной жизни человека, ислам, тем самым, способствует формированию экологической нравственности, представляет человека, как части природы, говорит о самоценности всего живого. Ислам обращен к человеку, он подводит к пониманию важности оценки его места в природе.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В течении многих столетий естествоиспытатели неоднократно предупреждали о необходимости более рационального и экологического отношения к природе. Важнейшей была концепция гармонии природы, отброшенная затем естествознанием XIX и XX веков. Мировое сообщество все полнее осознает, что главной причиной глобального кризиса является взрастившая технократическую цивилизацию культура, оказавшаяся неадекватной природе. Сегодня человек живет по формуле «здесь и сейчас». Необходимо расширить кругозор человека, сформировать целостное мировоззрение, принять новую формулу бытия — «всегда и везде». Необходимо сохранить, возродить и развить культурные ценности, которые могут обеспечить взаимодействие общества с природой, т.е. экологическую культуру мира [11].

У представителей разных конфессий экологические аспекты образа мира выражаются неодинаково, однако, гуманистиче-

ская составляющая у всех религий способствует большей экологичности сознания людей земли, поэтому данная проблематика заслуживает разностороннего обсуждения и анализа. Для выхода из сложившейся ситуации, с низким уровнем духовности общества, люди вновь обращаются к религии, к ее общечеловеческим ценностям, возвращаем людям веру в жизнь с ее непреходящими догмами доброты. Близость подходов, наблюдаемых в отношении к вопросу о природе в разных религиозных системах и религиозно - философских концепциях, позволяет надеяться на сближение народов и создание новых возможностей для осмысления экологической ситуации, а также о возможности взаимопонимания и сближения между народами для борьбы за главную ценность человечества - сохранение жизни на земле. Не зря 2017 год в России был объявлен Президентом РФ В.В. Путиным годом экологии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алилова К.М., Зубаиров Р.М. Религиозно-этические ценности и экологические проблемы на современном этапе развития общества // Вестник Дагестанского государственного университета. Серия 3: Общественные науки. 2012. Вып. 5. С. 233-236.
2. Валиахмат хазрат Гаязов. Модель исламской экономики // Материалы Всероссийской конференции «Религия, экономика, экология: пути взаимодействия», Сыктывкар, 17 ноября, 2015. URL: <http://komiinform.ru/news/129123/> (дата обращения: 07.04.2015).
3. Круглова Г.А. Христианские экологические концепции // Свободная мысль. 2008, N1. С. 105-114.
4. Вебер А. Человечество и экологический императив // Свободная мысль. 2009, N9. С. 77-92.
5. Религии мира // Иудаизм. М., 2006. 216 с.
6. Библия. Книги Священного писания. Объединенные Библейские Общества. М., 1994. 292 с.
7. Лапицкий М. Нет хлеба – нет Торы // Вопросы экономики. 1994. N7. С. 132-140.
8. Инэда М. Экологическая проблематика в контексте буддизма // Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности. М., 1990. 133 с.
9. Билалов М.И. Дагестан в культуре и цивилизации. Махачкала, 2010. 110 с.
10. История и теория атеизма. М.: Мысль, 1974. 430 с.
11. Алилова К.М. Экологическая этика мировых религий. Саарбрюккен: Lambert Academic Publishing, 2011. 294 с.

REFERENCES

1. Alilova K.M., Zubairov R.M. Religious and Moral Values and Ecological Problems of Contemporary Society. Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3: Obshchestvennye nauki [Herald of Dagestan State University. Social sciences]. 2012, iss. 5. pp. 233-236. (In Russian)
2. Valiakhmad hazrat Gayazov. Model' islamskoi ekonomiki [Islamic Economics Model]. Materialy Vserossiiskoi konferentsii «Religiya, ekonomika, ekologiya: puti vzaimodeistviya», Syktyvkar, 17 noyabrya, 2015 [Proceedings of the conference "Religion, economy, ecology: ways of interaction" Syktyvkar, 17 November, 2015]. Available at: <http://komiinform.ru/news/129123/> (accessed 07.04.2015). (In Russian)
3. Kruglova G.A. The Christian concept of environmental. Svobodnaya mysl [Free thought]. 2008. no. 1, pp.105-114. (In Russian)
4. Veber A. Mankind and ecological imperative. Svobodnaya mysl [Free thought]. 2009, no. 9, pp.77-92. (In Russian)
5. Religions of the World. In: Iudaizm [Judaism]. Moscow, 2006, 216 p.



6. *Bibliya. Knigi svyashchennogo pisaniya. Ob"edinennye Bibleiskie Obshchestva* [Bible. Scriptures. United Bible Societies]. Moscow, 1994, 292 p.
7. Lapitskiy M. No bread - there is no Torah. *Voprosy ekonomiki* [Economics Questions]. 1994. no. 7, pp.132-140. (In Russian)
8. Ineda M. Environmental issues in the context of Buddhism. In: *Global'nye problemy i obshcheche-lovescheskie tsennosti* [Global challenges and universal values]. Moscow, 1990, 133 p.
9. Bilalov M.I. *Dagestan v kul'ture i tsivilizatsii* [Dagestan in culture and civilization]. Makhachkala, 2010. 110 p.
10. *Istoriya i teoriya ateizma* [History and Theory of Atheism]. Moscow, Mysl' Publ., 1974, 430 p.
11. Alilova K.M. *Ekologicheskaya etika mirovykh religiy* [Ecological Ethics of world religions]. Saarbrücken, Lambert Academic Publ., 2011, 294 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 в редакцию 02.07.2016

Принята в печать 08.08.2016

AUTHOR INFORMATION

Affiliations

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 interest

The author declares no conflict of interest.

Received 02.07.2016

Accepted for publication 08.08.2016



КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткие сообщения / Brief reports

Оригинальная статья / Original article

УДК 595.754

DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-184-190

ЭКОЛОГО-ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕМЕЙСТВА КЛОПОВ-СЛЕПНЯКОВ (INSECTA, HETEROPTERA, MIRIDAE) КАВКАЗА

Инесса С. Драполюк

*Воронежский государственный педагогический университет,
Воронеж, Россия, inadrapolyuk@mail.ru*

Резюме. Цель. Обобщение научных исследований по видовому составу полужесткокрылых Кавказа и возможных путей его формирования. **Материал и методы.** Материалом послужили полужесткокрылые коллекционных фондов Зоологического института Российской академии наук, Института зоологии Национальной академии наук Азербайджана, многолетние собственные сборы, а также результаты анализа имеющихся литературных сведений. Основным методом явился зоогеографический и экологический анализ клопов-слепняков Кавказа. Изучалась гемиптерофауна мирид отдельных регионов Кавказа. **Результаты.** В работе представлен анализ представленности и соотношения зоогеографических комплексов полужесткокрылых насекомых семейства Miridae (Heteroptera) на обширных территориях Северного Кавказа и Закавказья. Проведенный анализ подтвердил наличие основных общепринятых взглядов на возможные пути формирования комплекса мирид Кавказа, хотя до настоящего времени данный вопрос окончательно не изучен. **Заключение.** На основе анализа фаунистических и таксономических исследований рассмотрены главные черты зоогеографической структуры наиболее многочисленного семейства полужесткокрылых данного региона. В гемиптерофауне Западного Закавказья преобладает бореальный комплекс, а в Закавказье доминирует средиземноморский комплекс при значительном участии ирано-туранского. В настоящее время в данном семействе насчитывается около 600 видов. Космополиты среди мирид в данном регионе единичны. На Северном Кавказе практически отсутствуют эндемичные виды, в то время как в Закавказье они составляют около 5% от общего числа. Роль антропогенного фактора формирования определенных комплексов довольно высока. **Ключевые слова:** клопы-слепняки, мириды, гемиптерофауна, Insecta, Heteroptera, Miridae, эндемики, Закавказье, Северный Кавказ.

Формат цитирования: Драполюк И.С. Эколого-зоогеографический анализ семейства клопов-слепняков (Insecta, Heteroptera, Miridae) Кавказа // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N1. С.184-190. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-184-190

ECOLOGICAL AND ZOOGEOGRAPHICAL ANALYSIS OF CAPSID BUG FAMILY (INSECTA, HETEROPTERA, MIRIDAE) OF THE CAUCASUS

Inessa S. Drapolyuk

*Voronezh State Pedagogical University,
Voronezh, Russia, inadrapolyuk@mail.ru*

Abstract. The *aim* is to generalize the scientific researches on the species composition of Hemiptera within the Caucasus and possible ways of its formation. **Materials and methods.** As research materials we used the collections of Hemiptera of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, the Institute of Zoology of the National Academy of Sciences of Azerbaijan as well as own collections and analysis of the available literature data. As the basic tool, we used the method of zoogeographical and ecological analysis of capsid bugs of the Caucasus. We also studied the hemipterofauna of the Mirid bugs of the individual regions of the Caucasus. **Findings.** The paper pre-



sents an analysis of the representation and relation of zoogeographical complexes of Hemiptera insects of Miridae (Heteroptera) family in the vast territories of the North Caucasus and Transcaucasia. The analysis confirmed the major conventional views on the possible ways of forming a complex of Mirid bugs in the Caucasus, although so far the issue has not been studied completely. **Conclusion.** Based on the analysis of faunal and taxonomic studies, we studied the main features of the zoogeographic structure of the most numerous family of Hemiptera in the region. The hemipterofauna of the Western Transcaucasia is dominated by the boreal complex, and the Transcaucasia is dominated by the Mediterranean complex with a significant part of the Iran-Turan. Currently, this family consists of around 600 species. Among Mirid bugs, cosmopolitans in this region are rare. In the North Caucasus, there are almost no endemic species, while in the South Caucasus, they account for about 5% of the total. The role of human factor in the formation of certain complexes is quite high.

Keywords: capsid bug, Mirid bug, hemipterofauna, Insecta, Heteroptera, Miridae, endemic, Transcaucasia, North Caucasus.

For citation: Drapolyuk I.S. Ecological and zoogeographical analysis of capsid bug family (Insecta, Heteroptera, Miridae) of the Caucasus. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 1, pp. 184-190. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-184-190

ВВЕДЕНИЕ

Первые сведения по фауне полужесткокрылых Кавказа встречаются в работах академиков И.С. Палласа, А.И. Гюльденштедта и С.Г. Гмелина в конце 18 века. В.Е. Яковлев описал большое количество новых видов в своей работе "Полужесткокрылые (Hemiptera-Heteroptera) Кавказского края" (1882) [1]. Основная заслуга по изучению полужесткокрылых Кавказа принадлежит А.Н. Кириченко, который обобщил имеющиеся сведения и результаты собственных сборов [2], указав впервые для Кавказа 908 видов, а в последствие составив определитель Европейской части СССР [3]. Большие исследования в данном регионе были проведены В.Г. Пучковым [4], который описал более 20 новых видов полужесткокрылых, в том числе мирид. Сведения по фауне мирид Европейской части СССР, в том числе и по Кавказу представлены в основном определителе для данного региона, составленном И.М. Кержнером [5]. Основные исследова-

ния по фауне Закавказья были проведены Д.А. Гидаевым в Азербайджане [6-10], И.Ф. Зайцевой в Грузии [11; 12], Э.Г. Акрамовской в Армении [13]. Наши собственные сборы проводились в основном в Азербайджане в 1974 – 1990 гг. [14-20], а также в Дагестане и в Чечено-Ингушской АССР [21; 22].

Изучаемые нами полужесткокрылые семейства слепняков - мирид (Heteroptera, Miridae) сравнительно молодая в историческом отношении группа насекомых. Мы рассматриваем комплекс видов на сравнительно небольшой, но сложной по геологическому формированию территории, которой является Кавказ. В настоящее время в данном семействе насчитывается около 600 видов, при этом в подсемействе Mirinae около 120 видов, в Orthotylinae – около 46 и в Phylinae – 210. Другие 3 подсемейства (Deraeocorinae, Bryocorinae, Halticinae) представлены небольшим количеством видов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для данной работы послужил анализ имеющихся литературных сведений по полужесткокрылым Кавказа, а также собственные полевые исследования в основном на территории Азербайджана (1974-1990 гг.). Для определения и уточнения видовой принадлежности использовался

"Определитель насекомых европейской части СССР / Отряд Hemiptera (Heteroptera) – полужесткокрылые, или клопы" [5].

При работе с материалом был применен зоогеографический и экологический анализ видового состава мирид Кавказа.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Мириды довольно сложны в смысле изучения возможных путей и этапов их

формирования в комплексе гемиптерофауны Кавказа, т.к. это семейство включает виды с



разной степенью экологической пластичности, пищевой специализации, сформировавшихся в разное время в данном регионе. Палеонтологические данные по полужесткокрылым Кавказа практически отсутствуют за исключением Бинагадинских кировых пластов (п. Бинагады 7 км с-в г. Баку) с отпечатками некоторых Pentatomomorpha.

Многие исследователи указывают на правомерность и единственную возможность восстановления этапов формирования фаун при отсутствии ископаемых остатков путем изучения экологии живых организмов и древних биотопов исследуемой местности. При этом последовательный анализ должен вскрывать наслоения фаунистических элементов, естественно учитывая, что такая эволюция неоднородна, при быстрых изменениях условий среды организмы вынуждены или мигрировать, или вымирать, часто не успевая приспособиться. Передвижения растительных поясов и природных зон в процессе климатических и орографических изменений [23] в регионе позволяют датировать ту или иную миграцию, но так как миграционные способности слепняков крайне низки, следует признать, что становление современных миридокомплексов очень долгий исторический процесс, большей частью возраст их исчисляется тысячелетиями и основные изменения претерпевали экологические группировки.

Полужесткокрылые, имеются в виду наземные формы, в большинстве своем ксеро- и гемиксерофилы. Полупустынные территории распространяются вдоль Каспийского побережья, на Кура-Араксинской низменности, а также имеются участки на Северном Кавказе, в Нахичеванской АР, горные участки в Армении, где основу составляют полынно-типчаковые станции, и по мере продвижения в горы идет смена их на трагакантники и арчевое редколесье, а высоко в горах, как например, Зуванская котловина в Талыше, покрыты в основном трагаканниками, акантолимонниками и колючими астрагалами [24]. В таких станциях наиболее специфичен видовой набор полужесткокрылых. Естественно, массовость их при этом довольно низка. Но в данных биотопах отмечено около 35% от общего количества видов слепняков на Кавказе. Дизъюнктивность их ареалов на Кавказе наиболее высока. Это в основном виды из родов

Lepidargyrus, *Psallus*, *Psallopsis*, *Dimorphocoris*, *Solenoxypus*, имеющие восточно-средиземноморские корни. Как известно, в Закавказье собственно степи не отмечены, кроме участков вышеупомянутой Зуванской котловины. На Северном Кавказе - это территория, граничащая с Калмыкией. Необходимо отметить, что именно в Диабарской котловине процент эндемизма мирид очень высок и доходит почти до 70% от общего количества полужесткокрылых - эндемиков Кавказа.

Проникновение видов средиземноморского и ирано-туранского происхождения стало основой формирования гемиптерофауны Закавказья. При этом проникновение видов западно-средиземноморского и понтийского происхождения уменьшается с запада на восток от Грузии к восточным оконечностям Азербайджана. Понтийские виды в данном случае идут двумя языками - вдоль черноморского побережья, а также поднимаясь вверх, вдоль северных склонов Большого Кавказского хребта. По своим природно-климатическим условиям Западное Закавказье близко к восточно-средиземноморскому и Крыму. При изучении флоры и фауны этот регион обычно рассматривают вместе с районами Северного Кавказа. При рассмотрении гемиптерофауны данного региона отмечено, что основное ядро образуют виды бореального комплекса: голаркты, транспалеаркты, западнопалеаркты и европейские виды. Число видов средиземноморского комплекса здесь естественно ниже, оно составляет около 25% (150 видов), в то время как в Закавказье он приближается к 40% от общего числа видов, это где-то порядка 250 видов. Естественно, что чередование, а вернее наслоение группы видов идет с востока на запад, при этом на туранский комплекс, проникающий из Закавказья вдоль Каспийского побережья и захватывающий восточные и северные отроги Большого Кавказского хребта, но не поднимающийся выше нижней границы предгорий, т.е. фактически образующий группу ксерофильных и гемиксерофильных видов и частично группу хортобионтов в проникающих языках остепненных участков в предгорьях. На эту основу далее накладываются средиземноморские и далее на запад - понтийские виды. Таким образом, на Кавказе отмечено около 25%, т.е. около 150 видов



туранского и ирано-туранского происхождения. Число видов на Северном Кавказе данного комплекса не превышает 30, основная масса видов приходится на Закавказье, в основном на Азербайджан.

Европейско-сибирские виды наиболее характерны для лесной и лесостепной зон Европы и Сибири, основная их масса обитает на Кавказе в лесах, покрывающих северные склоны Главного хребта. По мере продвижения на юг в лесах Малого Кавказа и Талыша количество их резко убывает. Все эти виды являются мигрантами начала четвертичного периода, а в некоторых случаях проникающие в Закавказье и в более поздние эпохи. Виды этого комплекса в основном заселяют мезофильные станции. Часть видов по речным долинам спускаются с предгорий на низменности. Определенную часть мезофиллов составляют виды, обитающие в тугайных лесах, очень своеобразной и экологической станции. Как правило, здесь обитают широко распространенные и массовые виды, такие как *Orthotylus marginalis* Reut., *Psallus haematodes* Gmelin, *Pilophorus perplexus* Dgl.Sc., *Atractotomus mali* (Mey.D.), *Agnocoris reclairei* (E. Wagn.), *A. rubicondus* (Fall.). Всего в Закавказье насчитывается 32, а на Северном Кавказе около 70 видов данного комплекса.

К мезофильному комплексу относятся и транспалеаркты. Множество представителей этой группы, будучи связаны с культурными ценозами, сопутствуют человеку, что и позволяет считать столь широкое их распространение явлением новейшего порядка. В Закавказье к таким видам относятся вредители зерновых и кормовых трав: *Stenodema calcaratum* (Fallen), *S. laevigatum* (L.), *Lygus pratensis* (L.), *Adelphocoris lineatus* (L.), *Polymerus nigrita* (Fall.) и другие. При этом, если в Закавказье число их достигает до 30, то на Северном Кавказе – до 45.

Космополиты среди мирид в данном регионе единичны.

При обзоре зоогеографических комплексов необходимо уделять внимание эн-

демикам. На Северном Кавказе практически отсутствуют эндемичные виды, в то время как в Закавказье составляют около 5% от общего числа. Для сравнения надо указать, что в Крыму процент эндемизма доходит до 15. Этому способствовала поэтапность оледенения в геологическом прошлом, что приводило к сокращению ареалов отдельных видов или перемещению их в субальпийскую и альпийскую зоны, т.е. формировался комплекс высокогорных видов. Так, например, к видам данной группы относятся 3 вида эндемичного рода *Systellonotus*, эндемики Кавказа *Myrmecophyes alacer* Horv., *M. variabilis* Drapolyuk, *M. nasutus* Drapolyuk, *M. heterocerus* Horv., *Orthonotus luteocinctus* (Kir.), виды родов *Anapus*, а также *Platyporus dorsalis* Reut. В лесах на дубах встречаются эндемики *Phylus limbatellus* Popp. и *Ph. quercus* Putsh.. Здесь же встречается 5 видов из рода *Psallus*. Высокогорные виды встречаются по водораздельным хребтам северных и южных склонов Главного хребта, а также по Зангезурскому хребту, отрогам Шахбуза.

Роль антропогенного фактора формирования определенных комплексов довольно высока. Классическим примером формирования фауны под воздействием человека можно считать таковую на Апшеронском полуострове путем непреднамеренной интродукции. До конца XIX века его территория была представлена типичной полупустыней, из естественной растительности, за исключением травянистых растений, были гранатники, инжир, виноград, тамариск, лох и только в садах губернатора Бакинского уезда отмечались вяз, каменный дуб, изредка кипарисы и туи. Сейчас в озеленении полуострова используется около 50 видов арборифлоры, что естественно сказалось на дендрофауне полужесткокрылых. В настоящее время насчитывается около 45 интродуцированных видов. Все они были завезены на полуостров вместе со своими кормовыми растениями. Особенно много видов отмечается на тополях, ивах, вязах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований предпринята попытка выделить основные экологические и зоогеографические комплексы мирид Кавказа и возможные пути их формирования. Проникновение видов

средиземноморского и восточно-азиатского происхождения стало основой формирования гемиптерофауны Закавказья. При этом проникновение видов западно-средиземноморского и понтийского проис-



хождения уменьшается с запада на восток от Грузии к восточным оконечностям Азербайджана. При рассмотрении гемиптерофауны Северного Кавказа отмечено, что основное ядро образуют виды бореального комплекса:

Благодарность: Статья посвящается памяти моих учителей: доктору биологических наук Джалладу Агакишиевичу Гидаятову и доктору биологических наук Изяславу Моисеевичу Кержнеру.

голаркты, транспалеаркты, западнопалеаркты и европейские виды. Наиболее специфичен видовой состав слепняков обитающих на трагакантниках, акантолимонниках и колочих астрагалах в горных биотопах.

Acknowledgement: The article is dedicated to the memory of my teachers: Dzhallad Agakishievich Gidayatov, Doctor of Biological Sciences and Izyaslav Moiseevich Kerzhner, Doctor of Biological Sciences.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Яковлев В.Е. Полужесткокрылые (Hemiptera-Heteroptera) Кавказского края // Труды Русского энтомологического общества. 1882, Т. 13, С. 85-140.
2. Кириченко А.Н. Полужесткокрылые (Hemiptera Heteroptera) Кавказского края. Записки Кавказского Музея. 1918, Сер. А, N6, 177 с.
3. Кириченко А.Н. Настоящие полужесткокрылые европейской части СССР (Hemiptera). Москва-Ленинград: Академия наук СССР, 1951. 423 с.
4. Пучков В.Г. К экологии малоизвестных полужесткокрылых (Heteroptera) Европейской части СССР // Вестник зоологии. 1971. N5. С. 30-35.
5. Кержнер И.М., Ячевский Т.Л. Отряд Heteroptera (Hemiptera) полужесткокрылые, или клопы // Определитель насекомых европейской части СССР. Москва-Ленинград: Наука, 1964, Т. 1. С. 655-845.
6. Гидаятов Д.А., Атакишиева А.М. Слепняки (Miridae, Heteroptera) древесных и кустарниковых растений Азербайджана // Известия АН Азербайджанской ССР. 1974, N2. С. 89-94.
7. Гидаятов Д.А., Атакишиева А.А. Слепняки подсемейства Mirinae (Miridae, Heteroptera) Малого Кавказа Азербайджана // Известия АН Азербайджанской ССР. 1975, N4. С. 93-97.
8. Гидаятов Д.А., Атакишиева А.М. Новые и малоизученные полужесткокрылые в фауне Азербайджана // Известия АН Азербайджанской ССР. 1978, N5. С. 81-83.
9. Гидаятов Д.А., Атакишиева А.А. Зоогеографическая характеристика слепняков Mirinae (Heteroptera) Азербайджана // Известия АН Азербайджанской ССР. 1981, N2. С. 81-86.
10. Гидаятов Д.А., Атакишиева А.М., Драполок И.С. Формирование фауны дендрофильных полужесткокрылых Апшерона // Материалы IX съезда Всесоюзного энтомологического общества, Киев, 1984. С. 32-33.
11. Зайцева И.Ф. Обзор видов полужесткокрылых рода Psallus Fieb. (Heteroptera, Miridae) Кавказа // Энтомологическое обозрение. 1968, Т. 47, N4. С. 864-877.
12. Зайцева И.Ф. К сравнительной характеристике гемиптерофауны горных систем Грузии и Южной Европы // Труды Института зоологии АН Грузинской ССР. 1974, N4. С. 68-72.
13. Акрамовская Э.Г. Настоящие полужесткокрылые (Hemiptera-Heteroptera) Армянской ССР // Материалы по изучению фауны Армянской ССР (Зоологический сборник, 11). Ереван, 1959, N4. С. 79-144.
14. Драполок И.С. Клопы-слепняки р. Psallus Fieb. (Heteroptera, Miridae) фауны Кавказа // Материалы IX съезда Русского энтомологического общества, Ленинград, 1997. 12 с.
15. Drapolyuk I.S. New records of Orthotylinae and Phylinae from Caucasus (Heteroptera: Miridae) // Zoosystematica Rossica. 2001, Vol. 10, N1. pp. 73-75.
16. Drapolyuk I.S. Structure of the fauna of Miridae (Heteroptera) in Azerbaijan // Materials the third European Hemiptera congress, St. Petersburg, 2004. 19 p.
17. Драполок И.С. Распределение дендрофильных полужесткокрылых по вертикально-ландшафтным поясам и растительным ассоциациям Большого Кавказа Азербайджана // Материалы Международной конференции «Горные экосистемы и их компоненты», Нальчик, 2005. Т. 1. С. 120-121.
18. Драполок И.С. Анализ фауны мирид (Heteroptera, Miridae: Orthotylinae, Phylinae) Большого Кавказа // Материалы XIII съезда Русского энтомологического общества, Краснодар, 2007. С. 36-39.
19. Драполок И.С. Анализ фауны клопов-слепняков из подсемейства Orthotylinae (Heteroptera, Miridae) Большого Кавказа и некоторых районов Предкавказья // Труды Ставропольского отделения Русского энтомологического общества: материалы Международной научно-практической конференции, Ставрополь, 10-12 сентября, 2008. С. 82-86.
20. Драполок И.С. Анализ фауны клопов-слепняков подсемейства Phylinae (Heteroptera, Miridae) Большого Кавказа и некоторых районов Предкавказья // Материалы II международной научно-практической конференции "Биоразнообразие и устойчивое развитие", Симферополь, 2012. С. 166-168.
21. Абдурахманов Г.М., Драполок И.С. Эколого-фаунистическая характеристика полужесткокрылых аридных котловин Чечено-Ингушской АССР // Мате-



риалы IV научной сессии энтомологов Дагестана, Махачкала, 1990. С. 51-66.

22. Драполюк И.С., Абдурахманов Г.М., Шеховцова Е.В. Полужесткокрылые насекомые Итум-Калинской котловины Чечено-Ингушской АССР // Материалы III

научной сессии энтомологов Дагестана, Махачкала, 1989. С. 46-49.

23. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Ленинград: Наука, 1978. 248 с.

24. Гулисашвили В.З., Махатадзе Л.Б., Прилипко Л.И. Растительность Кавказа. М.: Наука, 1975. 233 с.

REFERENCES

1. Yakovlev V.E. [Hemiptera (Hemiptera-Heteroptera) of the Caucasus region]. In: *Trudy Russkogo entomologicheskogo obshchestva* [Proceedings of the Russian Entomological Society], 1882, Vol.13, pp. 85-140.
2. Kirichenko A.N. [Hemiptera (Hemiptera Heteroptera) of the Caucasus region]. In: *Zapiski Kavkazskogo Muzeia* [Notes of the Caucasian Museum], 1918, Ser. A, no. 6. 177 p.
3. Kirichenko A.N. *Nastoyashchie poluzhestkokrylye evropeiskoi chasti SSSR (Hemiptera)* [Real Hemiptera European part of the USSR (Hemiptera)]. Moscow-Leningrad, Academy of Sciences of the USSR Publ., 1951, 423 p.
4. Puchkov V.G. To the ecology of the little-known Hemiptera (Heteroptera) Euro-European part of the USSR. *Vestnik zoologii* [Vestnik zoologii]. 1971, no. 5. pp. 30-35. (In Russian)
5. Kerzhner I.M., Yachevsky T.L. Squad Heteroptera (Hemiptera) Hemiptera or bugs. In: *Opredelitel' nasekomykh evropeiskoi chasti SSSR* [Key to the insects of the European part of the USSR]. Moscow-Leningrad, Nauka Publ., Vol. 1, 1964, pp. 655-845. (In Russian)
6. Gidayatov D.A., Atakishieva A.M. Miridae (Miridae, Heteroptera) of the tree and shrub plants of the Azerbaijan. *Izvestiya AN Azerbaidzhanskoi SSR* [Proceedings of the Academy of Sciences Azerbaijan SSR]. 1974, no. 2, pp. 89-94. (In Russian)
7. Gidayatov D.A., Atakishieva A.M. Miridae subfamily Mirinae (Miridae, Heteroptera) of the Lesser Caucasus of Azerbaijan. *Izvestiya AN Azerbaidzhanskoi SSR* [Proceedings of the Academy of Sciences Azerbaijan SSR]. 1975, no. 4, pp. 93-97. (In Russian)
8. Gidayatov D.A., Atakishieva A.M. News and insufficiently known Heteroptera in the fauna of Azerbaijan. *Izvestiya AN Azerbaidzhanskoi SSR* [Proceedings of the Academy of Sciences Azerbaijan SSR]. 1978, no. 5, pp. 81-83. (In Russian)
9. Gidayatov D.A., Atakishieva A.M. Zoogeographic characteristics Mirinae (Heteroptera) of Azerbaijan. *Izvestiya AN Azerbaidzhanskoi SSR* [Proceedings of the Academy of Sciences Azerbaijan SSR]. 1981, no. 2, pp. 81-86. (In Russian)
10. Gidayatov D.A., Atakishieva A.M., Drapolyuk I.S. Formirovanie fauny dendrofil'nykh poluzhestkokrylykh Apsheronu [Formation of fauna dendrophilous of the Hemiptera Apsheron]. *Materialy IX s"ezda Vsesoyuznogo entomologicheskogo obshchestva, Kiev, 1984* [Proceedings of the IX Congress All-Union entomological society, Kiev, 1984]. Kiev, 1984, pp. 32-33. (In Russian)
11. Zaitseva I.F. Review of the species of Hemiptera of the genus Psallus Fieb. (Heteroptera, Miridae) of the Caucasus. *Entomologicheskoe obozrenie* [Entomological Review]. 1968, vol. 47, no.4, pp. 864-877. (In Russian)
12. Zaitseva I.F. For comparative characterization of hemipterous mountain systems of Georgia and South of Europe. *Trudy Instituta zoologii AN Gruzinskoi SSR* [Proceedings of Institute of Zoology Academy of Sciences of the Georgian SSR]. 1974. no. 4, pp. 68-72. (In Russian)
13. Akramovskaja E.G. [Real Hemiptera (Hemiptera-Heteroptera) of the Armenian Soviet Socialist Republic]. *Materialy po izucheniyu fauny Armyanskoi SSR (Zoologicheskii sbornik, 11). Erevan, 1959* [Materials for the study of the fauna of the Armenian SSR (Zoological miscellany, 11, Erevan, 1959)]. Erevan, 1959, no. 4, pp. 79-144. (In Russian)
14. Drapolyuk I.S. Klop'y-slepnyaki r. Psallus Fieb. (Heteroptera, Miridae) fauny Kavkaza [Miridae of genus Psallus Fieb. (Heteroptera, Miridae) of the fauna of Caucasus]. *Materialy IX s"ezda Russkogo entomologicheskogo obshchestva, Leningrad, 1997* [Proceeding of the IX Congress Russian entomological society, Leningrad, 1997]. Leningrad, 1997, 12 p. (In Russian)
15. Drapolyuk I.S. New records of Orthotylinae and Phylinae from Caucasus (Heteroptera: Miridae). *Zoosystematica Rossica*. 2001, vol. 10, no. 1, pp. 73-75.
16. Drapolyuk I.S. Structure of the fauna of Miridae (Heteroptera) in Azerbaijan. Materials the third European Hemiptera congress, St.Petersburg, 2004, 19 p.
17. Drapolyuk I.S. Raspredelenie dendrofil'nykh poluzhestkokrylykh po vertikal'no-landshaftnym poyasam i rastitel'nym assotsitsiyam Bol'shogo Kavkaza Azerbaidzhana [The distribution of the dendrophilous Hemiptera vertically-landscape zones and plant associations of the Greater Caucasus of Azerbaijan]. *Materialy Mezhdunarodnoi konferentsii «Gornye ekosistemy i ikh komponenty», Nal'chik, 2005* [Proceedings of the International conference "Mountain ecosystems and their components", Nalchik, 2005]. Nalchik, 2005, pp. 120-121. (In Russian)
18. Drapolyuk I.S. Analiz fauny mirid (Heteroptera, Miridae: Orthotylinae, Phylinae) Bol'shogo Kavkaza [Analysis of the mirid fauna (Heteroptera, Miridae: Orthotylinae, Phylinae) of the Greater Caucasus]. *Materialy*



aly XIII s"ezda Russkogo entomologicheskogo obshchestva, Krasnodar, 2007 [Proceeding of the XIII Congress of Russian entomological society, Krasnodar, 2007]. Krasnodar, 2007, pp. 36-39. (In Russian)

19. Drapolyuk I.S. Analiz fauny klopov-slepnyakov iz podsemeistva Orthotylinae (Heteroptera, Miridae) Bol'shogo Kavkaza i nekotorykh raionov Predkavkaz'ya [Analysis of the fauna of bugs of the subfamily Orthotylinae (Heteroptera, Miridae) of the Greater Caucasus and some regions of the Ciscaucasia]. *Trudy Stavropol'skogo otdeleniya Russkogo entomologicheskogo obshchestva: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Stavropol', 10-12 sentyabrya 2008* [Works of the Stavropol Department of Russian entomological society: materials of International scientific-practical conference, Stavropol', 10-12 September 2008]. Stavropol, 2008, pp. 82-86. (In Russian)

20. Drapolyuk I.S. Analiz fauny klopov-slepnyakov podsemeistva Phylinae (Heteroptera, Miridae) Bol'shogo Kavkaza i nekotorykh raionov Predkavkaz'ya [Analysis of the fauna of bugs of the subfamily Phylinae (Heteroptera, Miridae) of the Greater Caucasus and some regions of the Ciscaucasia]. *Materialy II mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii "Bioraznoobrazie i ustoychivoe razvitiye", Simferopol', 2012* [Proceedings of the II International scientific-practical conference "Biodi-

versity and sustainable development", Simferopol, 2012]. Simferopol, 2012, pp. 166-168. (In Russian)

21. Abdurakhmanov G.M., Drapolyuk I.S. Ekologo-faunisticheskaya kharakteristika poluzhestkokrylykh aridnykh kotlovin Checheno-Ingushskoi ASSR [Ecological and faunistic characteristics of the Hemiptera of arid basins of the Chechen-Ingush ASSR]. *Materialy IV nauchnoi sessii entomologov Dagestana, Makhachkala, 1990* [Proceedings of the IV scientific session of the entomologists of Dagestan, Mahachkala, 1990]. Makhachkala, 1990, pp. 51-66. (In Russian)

22. Drapolyuk I.S., Abdurakhmanov G.M., Shekhovtsova E.V. Poluzhestkokrylye nasekomye Itum-Kalinskoi kotloviny Checheno-Ingushskoi ASSR [Hemiptera insects Itum-Kalinskaya hollow of the Chechen-Ingush ASSR]. *Materialy III nauchnoi sessii entomologov Dagestana, Makhachkala, 1989* [Proceedings of the III scientific conference of entomologists of Dagestan, Makhachkala, 1989]. Makhachkala, 1989, pp. 46-49. (In Russian)

23. Takhtadzhyan A.L. *Floristicheskie oblasti Zemli* [Floristic regions of the Earth]. Leningrad, Nauka Publ., 1978, 248 p.

24. Gulisashvili V.Z., Makhatadze L.B., Prilipko L.I. *Rastitel'nost' Kavkaza* [The vegetation of the Caucasus]. Moscow, Nauka Publ., 1975. 233 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Принадлежность к организации

Инесса С. Драполюк - кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии растений и животных Воронежского государственного педагогического университета, тел. +7(4732) 41-60-37, ул. Артема, 34, кв. 2, г. Воронеж, 394057, Россия, e-mail: inadrapolyuk@mail.ru

Критерии авторства

Инесса С. Драполюк полностью подготовила всю статью и несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 15.07.2016

Принята в печать 22.08.2016

AUTHOR INFORMATION

Affiliations

Inessa S. Drapolyuk - Candidate of biological sciences, associate professor at the sub-department of biology of plants and animals, Voronezh State Pedagogical University, tel. +7 (4732) 41-60-37, 34 Artem st., Apt. 2, Voronezh, 394057, Russia, e-mail: inadrapolyuk@mail.ru

Contribution

Inessa S. Drapolyuk is the sole author of the article and is responsible for avoiding the plagiarism.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

Received 15.07.2016

Accepted for publication 22.08.2016



Краткие сообщения / Brief reports
Оригинальная статья / Original article
УДК 575.771
DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-191-198

СЕЗОННАЯ АКТИВНОСТЬ И ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ (*CULICIDAE*) В ВОДОЁМАХ ДАГЕСТАНА

Садагет С. Гаджиева

Дагестанский государственный педагогический университет,
Махачкала, Россия, sadaget09@mail.ru

Резюме. Цель. Основной целью статьи является изучение фенологических дат активности кровососущих комаров Дагестана в течение сезона и сезонной динамики плотности кровососущих комаров с учетом изменения природно-климатических условий. **Методы.** В работе применяли стандартный метод пятиминутного отлова имаго на себе, на днёвках и во время роения стандартным сачком через каждые четыре дня на протяжении всего сезона. Преимагинальные фазы комаров учитывали в контрольных водоёмах разного типа при помощи фотокуветы. **Результаты.** Анализ проведенного исследования показал, что в районе исследования обитают 19 видов комаров, из которых *Anopheles maculipennis* и *Culex pipiens pipiens* являются массовыми. При этом наблюдается повсеместное удлинение сезонных сроков активности. **Заключение.** В условиях Дагестана наблюдается три подъема численности комаров в течение весенне-летнего сезона: в последней декаде мая, в конце второй декады июня и в начале первой декады сентября. Первый подъем численности связан с весенними дождями и половодьем рек, второй – с разливами оросительной системы, а третий – с осенними паводками и благоприятно складывающимися метеорологическими условиями.

Ключевые слова: *Culicidae*, комар, фенология, сезонный ритм, водоем, срок активности, имаго, вид.

Формат цитирования: Гаджиева С.С. Сезонная активность и динамика численности кровососущих комаров (*Culicidae*) в водоёмах Дагестана // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N1. С.191-198. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-191-198

SEASONAL ACTIVITY AND POPULATION DYNAMICS OF *CULICIDAE* MOSQUITOES IN THE AQUATIC ENVIRONMENT OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

Sadaget S. Gadzhieva

Dagestan State Pedagogical University,
Makhachkala, Russia, sadaget09@mail.ru

Abstract. Aim. The central aim of the article is to study the phenological dates of activity of *Culicidae* mosquitoes in Dagestan during the season and seasonal density dynamics taking into account the changes of climatic conditions. **Methods.** We used netting and the standard five-minute method of sampling of adult mosquitoes at roost sites every four days throughout the season. Preimaginal phases of mosquitoes were examined in the test reservoirs of different types using fotokyuvet. **Findings.** The analysis of the study showed that the studied area is inhabited by 19 species of mosquitoes, including *Anopheles maculipennis* and *Culex pipiens pipiens* are most widespread. At the same time, the seasonal timing of activity is extending. **Conclusion.** In Dagestan, there are three conditions, lifting the number of mosquitoes during the spring-summer season: during the last ten days of May, the end of the second ten days of June and the beginning of the first decade of September. The first rise in the number is associated with the spring rains and the rivers flood, the second with the spills of irrigation systems, and the third with autumn floods and favorable weather conditions.

Keywords: *Culicidae*, mosquito, phenology, seasonal rhythm, reservoir, timing of activity, imago, specie.

For citation: Gadzhieva S.S. Seasonal activity and population dynamics of *Culicidae* mosquitoes in the aquatic environment of the Republic of Dagestan. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 1, pp. 191-198. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-191-198



ВВЕДЕНИЕ

Кровососущие комары распространены по территории Дагестана повсеместно, приносят значительные неудобства людям и крупному рогатому скоту.

В естественных условиях эпидемиологическое значение различных видов кровососущих комаров неодинаково. Это зависит от многих причин: продолжительности жизни комара; частоты нападения на человека; длительности сезона активности и т.д. [1].

Поведение комаров складывается в зависимости от условий среды. Поэтому

изучение комаров как эктопаразитов и переносчиков трансмиссивных болезней, следует проводить с учетом условий окружающей среды. По мере изменения метеорологических условий у комаров наблюдается смещение периодов нападения и покоя [2-4].

Данные факты и определили цель наших исследований: изучение фенологических дат активности кровососущих комаров в течение сезона и сезонной динамики плотности кровососущих комаров в регионе с учетом изменения природно-климатических условий.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования проводили в 2011-2013 гг. на постоянных пробных участках близ гг. Дербент, Дагестанские Огни и поселок Мамедкала.

Сезонный ход численности имаго, сроки лёта изучали путём пятиминутного отлова имаго на себе, на днёвках и во время роения стандартным сачком через каждые четыре дня на протяжении всего сезона. Преимагинальные фазы комаров учитывали в контрольных водоёмах разного типа при помощи фотокувет размером 20×25 см с

пересчётом в экземплярах на 1 м² водной поверхности через каждые четыре дня на протяжении всего сезона активности [5]. С учетом того, что различные источники (ручьи, ключи и родники) имеют свои особенности (небольшая глубина, заиливание) отличающие их от прудов и водохранилищ, материалы наблюдений группировали и обсуждали в соответствии с этими категориями. Определена видовая принадлежность отловленных кровососущих комаров [5-7].

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Район исследования, где обитают 19 видов комаров из 6 родов, по своим природно-климатическим характеристикам весьма неоднороден. Как видно из данных таблицы 1, два вида: *Anopheles maculipennis* и *Culex pipiens pipiens* - массовые, и 5 видов относятся к широкораспространенным.

Местами выплода кровососущих комаров в Дагестане служат постоянные и временные пересыхающие водоемы, реки и ручьи, заболоченности, а также широкая сеть разнообразных искусственных водоёмов, где в течение сезона происходят существенные колебания уровня воды. Как правило, комары заселяют стоячие или слабопроточные водоемы, поскольку при больших скоростях воды, происходит снос личинок и их гибель [8]. Весь цикл их развития при температурах +14-27⁰ С составляет в среднем 15-30 суток. Развитие яйца происходит за 2-6 суток и мало зависит от перепадов температуры воздуха. Неоднородность и

богатство гидрографической сети Дагестана, действия антропогенных факторов и неблагоустроенность создают условия для массового выплода малярийных комаров – опасных переносчиков малярийных плазмодиев.

Поскольку появление имаго комаров является фактором беспокойства животных и человека, остановимся вначале на фенологических особенностях развития, а затем можно наблюдать динамику плотности каждого из наиболее часто встречающихся видов.

В начале весны, в первой половине апреля, первыми начинают лет комары родов *Anopheles* и *Culex*, вышедшие из зимовок. Комары рода *Aedes* появляются во второй половине апреля и в начале мая они доминируют над другими родами (вылет первой генерации) [9]. Уже в первых числах апреля отмечены единично самки комаров с кровью, что свидетельствует о старте их гонотрофического цикла.



**Распределение личинок комаров подсемейства Culicidae в разных биотопах
Дагестана в 2011-2013 годах**

Таблица 1

**Distribution of mosquito larvae of the Culicidae subfamily in different habitats
of Dagestan, in the period of 2011-2013**

Table 1

N	Название биотопа The name of the biotope	Мелкие лужи на берегу моря, речек и т.п. Small puddles on the sea coast, rivers, etc.	Капанки, ямы, колодцы / Pits, wells	Родники и водоемы родникового питания Springs and reservoirs	Паводковые заболоченные места в поймах рек Floodwaters and wetlands in the river floodplains	Истили-водо хранилища для полива риса Water storage for irrigation of rice	Биджары-рисовые чеки / Rice fields	Бочки, колодцы и цементированные бассейны Barrels, cemented wells and pools	Канавы и канавки / Ditches and grooves	Затененные лесные водоемы Shaded forest ponds	Водоемы на опушке леса / Reservoirs in the woods	Пруды (озера) болота и т.д. Ponds (lakes), marshes, etc.	Арыки / Irrigation ditches
	Вид личинок The of larvae												
1.	Anopheles claviger L.		+	+	+	+			+	+	+		
2.	Anopheles hyrcanus Pall.		+	+	+	+	+		+			+	
3.	Anopheles maculipennis Meig.	+	+	+	+	+	+		+		+	+	
4.	Anopheles superpictus Crassi.				+								
5.	Anopheles algeriensis Theob.		+	+					+	+			+
6.	Anopheles sacharovi Favre				+	+						+	
7.	Anopheles plumbeus Steph.		+						+	+	+		
8.	Uranotaenia unguiculata Edw.	+	+		+	+	+		+			+	
9.	Culiseta longiareolata Maig.							+					
10.	Culiseta annulata Schrk.		+						+			+	
11.	Ochlerotatus caspius Pall.		+	+			+		+			+	
12.	Ochlerotatus pulchritarsis Rond.				+								
13.	Aedes vexans Meig.		+	+			+		+	+	+		
14.	Culex modestus Fic.				+	+	+					+	
15.	Culex apicalis Adams		+	+		+			+	+	+	+	
16.	Culex hortensis Fic.	+		+	+			+					
17.	Culex mimeticus Noe.			+	+								
18.	Culex pipienspipiens L.	+	+	+	+		+	+	+			+	
19.	Culex theileri Theob.		+	+	+		+		+			+	

В первых числах мая отмечено массовое появление самок малярийных комаров, вылетевших с зимовок. В это же время массово появляются самки с кровью. Комары начинают беспокоить, в основном, животное

население. К этому времени, таяние снега приводит к образованию огромного количества временных, хорошо прогреваемых мелких водоёмов, поэтому отмечается массовое присутствие личинок комаров всех стадий.



В мае хорошо прогретые мелкие водоёмы дают возможность окуклиться личинкам, и одновременно заканчивается вылет последних самок малярийных комаров с мест зимовок. В это время температура воды поднимается до $+12-14^{\circ}\text{C}$, что позволяет развиваться личинкам последних возрастов и начинается их выход в фазу имаго. Большинство весенних водоемов, образовавшихся в результате таяния снега, к началу июня пересыхают, и, поэтому местами развития личинок комаров становятся мелкие водоемы в затененных участках леса, где в понижениях микрорельефа застаивается дождевая вода. В них в июне вода прогревается до температуры $+18 - 20^{\circ}\text{C}$ и, таким образом, создаются условия для развития личинок комаров *Culiseta annulata*, *Culiseta longioreolata*. Совместно с этими видами продолжается развитие комаров рода *Culex*.

Заиливание стоячих водоёмов является одним из характерных факторов, с которым связано появление и развитие всех преимагинальных стадий комаров.

Оно начинается уже в июне. Появившиеся в это время в массе имаго *C. p. pipiens*, *A. cantans* активно нападают на людей.

К середине лета развитие большинства видов комаров заканчивается, и поэтому к концу июля в лесных водоемах личинок не отмечено. В июле сохраняются лишь временные водоемы в заболоченных участках леса, в затененных местах, а также в поймах рек и озер.

Ближе к августу во временных открытых естественных и искусственных водоемах (лужах, канавах с дождевой водой, емкостях для набора воды, прудах и в придорожных канавах) отмечено развитие только личинок малярийных комаров *An. maculipennis*.

Также в августе в придорожных канавах и бочках для набора воды наблюдалось развитие *C. p. pipiens*. Вместе с тем в июле-августе, в условиях предельно высокой температуры и низкой влажности, общая активность комаров всех видов снижается. Характерно, что в это время, например, самки *A. geniculatus*, *Culiseta longioreolata* и *An. plumbeus* в большей части обнаруживаются в укрытиях.

В сентябре отмечается высокая активность самцов рода *Culex*, что сигнализирует

о предстоящей массовой их копуляции. При этом нападение самок *Culex* на человека и животных заметно учащается. В это же время отмечены первые жировые самки *An. maculipennis*. Осенний сезон дождей в Дагестане чисто механически мешает массовому отрождению личинок комаров в водоёмах. Первые заморозки в конце осени можно считать сигналом массового залёта самок малярийных комаров в убежища на зимовку.

Анализ имеющейся литературы, в которой обсуждаются сроки активности комаров [10; 11], показал, что повсеместно происходит удлинение сезонных сроков активности. По наблюдениям 2011-2013 гг. выделены два сезонных пика активности имаго кровососущих комаров – раннее-весенний и летний, и два спада – поздне-весенний и осенний (рис. 1).

В октябре месяце прекращается окрыление новых особей (исчезновение самцов, последних личинок в водоемах). В связи с размножением наблюдалось непрерывное увеличение численности взрослых самок с мая месяца по октябрь. А с ноября месяца по апрель, с прекращением вылета, наблюдалось падение численности комаров. Первые личинки появляются в апреле, численность которых достигает максимума в мае. В июне наблюдается небольшое падение их количества, а затем в июле - августе наступает летний максимум и к октябрю они исчезают. Причиной падения численности личинок осенью является наступление диапаузы у самок и прекращение кладок. Годовой максимум приходится на конец июля – начало августа. Падение численности комаров в связи с уходом их на зимовку наблюдается с середины августа и до конца сентября. До конца мая месяца встречаются только перезимовавшие самки.

В условиях Дагестана наблюдается три подъема численности комаров в течение весенне-летнего сезона: в последней декаде мая, в конце второй декады июня и в начале первой декады сентября. Первый подъем численности связан с весенними дождями и половодьем рек, второй – с разливами оросительной системы, а третий – с осенними паводками и благоприятно складывающимися метеорологическими условиями.

Сезонная активность комаров напрямую зависит от плотности личиночных стадий в различных типах водоёмов. Многооб-



разии небольших водных биотопов позволяет быстро увеличить численность комаров и резко повысить эпидемиологический порог в

регионе. Большая часть природных водотоков и стоячих водоёмов носит сезонный характер.

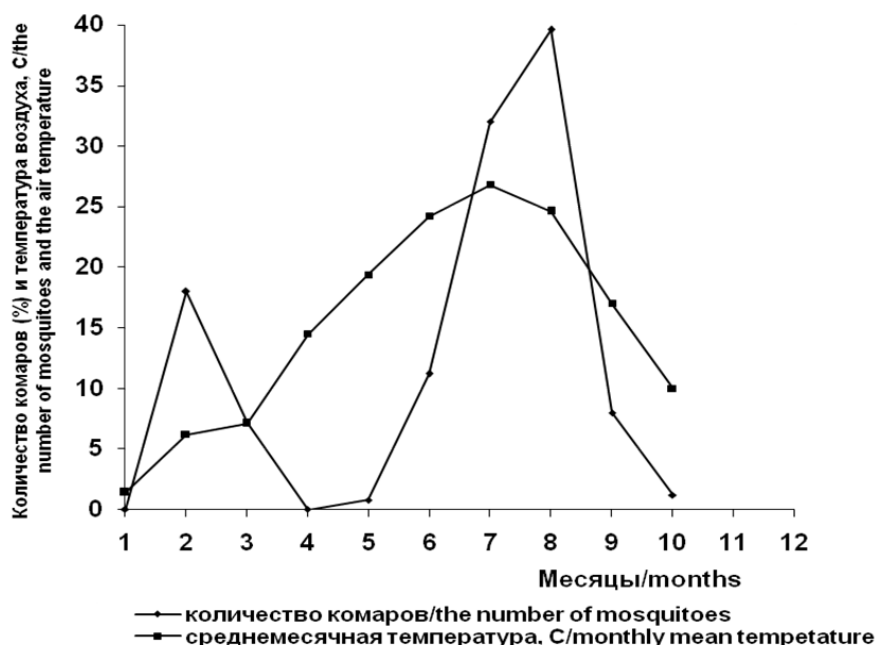


Рис. 1. Сезонная численность популяций малярийных комаров в биотопах в течение сезона

Fig. 1. Seasonal number of malarial mosquito populations in habitats throughout the season

Благодаря антропогенной трансформации Дагестана, комары стали заселять разнообразные небольшие по площади биотопы родников, искусственных прудов, бассейнов, водохранилищ.

В прудах и водохранилищах района исследования наблюдается совершенно иная картина (рис. 2). Пруды и водохранилища здесь отличаются большей глубиной, постоянным пополнением чистой свежей воды из множества притоков горных источников, и соответственно, невысокой температурой прогревания. Здесь личинки *An. maculipennis* развиваются только с мая, достигая своего максимума (до 75-80 личинок на 1м²) к августу, а затем их плотность сильно уменьшается. Для личинок *C. territans* характерно развитие также в это время, но с меньшей плотностью. *C. p. pipiens*, также как и в источниках, постепенно наращивает свою плотность к октябрю, но при этом она почти

в два раза ниже, чем в текущих водоемах. В единичных экземплярах встречались личинки *C. hortensis*. Личинки *Culiseta* здесь вообще отсутствовали.

Источники поселка Мамедкала отличаются значительным количеством растительных остатков, характеризуются заиливанием водоёмов. Как видно на рис. 3, такие водоёмы весьма благоприятны для развития личинок *C. p. pipiens*. Здесь их плотность с мая по сентябрь достигает 70 личинок на 1м². Что касается личинок *C. hortensis*, то здесь, в отличие от вышеуказанных источников, их плотность не превышает 15-20 личинок на 1м². Редкие для Дагестана личинки *Uranotaenia unguiculata* встречаются в таких природных источниках с мая по сентябрь, но их плотность едва достигает 18 личинок на 1м². Также здесь единично встречаются личинки *Culiseta longioreolata* и *Culiseta annulata*.

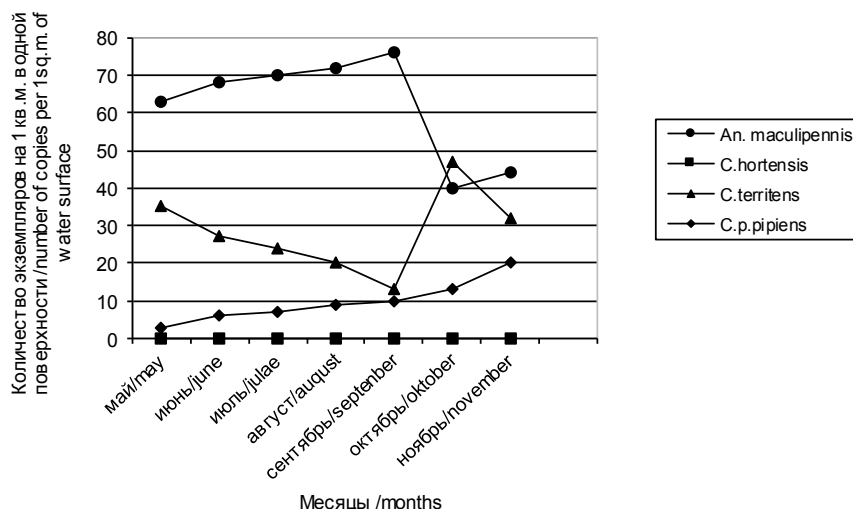


Рис. 2. Сезонная динамика личинок кровососущих комаров в прудах и водохранилищах

Fig. 2. Seasonal dynamics of bloodsucking mosquito larvae in ponds and reservoirs

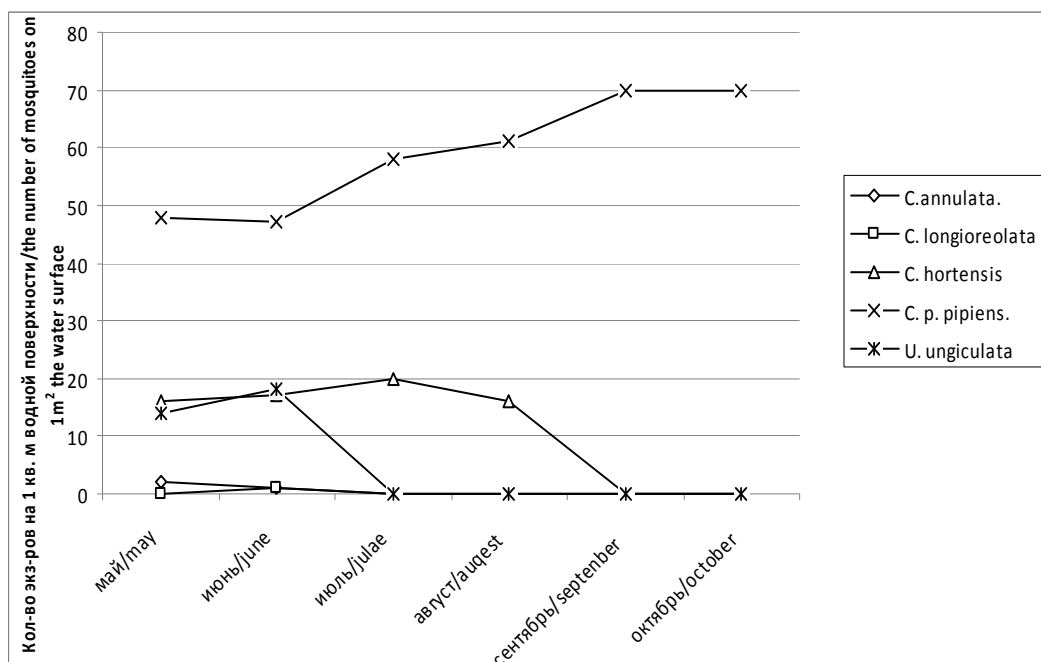


Рис. 3. Сезонная динамика плотности личинок кровососущих комаров в источниках поселка Мамедкала

Fig. 3. Seasonal dynamics of the density of larval mosquitoes in the water sources of Mamedkala village

Изучение комплексного влияния температуры воздуха и освещенности показало, что ведущим фактором, определяющим активность имаго комаров, является температура воздуха, а не освещенность. При

наблюдении за имаго комаров в разное время суток было выяснено, что комары предпочитают сумерки со слабым рассеянным светом или дневное время с пасмурной погодой.



При оптимальной температуре воздуха (+18-23°C) рост активности имаго происходит с увеличением освещенности (дополняющий эффект, при котором имаго скапливаются в помещениях либо в затененных участках под кроной деревьев), однако при дальнейшем увеличении температуры влияние освещенности заметно снижается и при максимальной температуре (от +32°C) - заметно не сказывается. Таким образом, при низких и оптимальных значениях температуры наблюдается взаимодополняющее влия-

ние температуры и освещенности на активность комаров, а при высоких показателях решающим фактором выступает температура воздуха.

Таким образом, повсеместное распространение комаров, удлинение периода активности имаго, особенно на фоне ухудшения эпидемической ситуации по малярии в мире и Дагестане значительно повышает вероятность возникновения местных случаев заболеваний арбовирусными инфекциями.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно нашим исследованиям, на территории Дагестана отмечен комплекс кровососущих комаров, включающий 19 видов, принадлежащих к 6 родам. Наиболее массовыми из них (достигают 100 личинок на м² водоёма) являются *An. maculipennis*, *C. p. pipiens*, небольшой плотностью характеризуются *C. territans* и *C. hortensis*, единично встречаются *An. superpictus*, *Culiseta longioreolata* и *Culiseta annulata*. В первых числах апреля появляются активные имаго *An. maculipennis* и *C. hortensis*, немного позже

имаго *C. territans*, в середине мая - имаго *C. p. pipiens*. В условиях Дагестана наблюдается три подъема численности комаров в течение весенне-летнего сезона: в последней декаде мая, в конце второй декады июня и в начале первой декады сентября. Первый подъем численности связан с весенними дождями и половодьем рек, второй - с разливами оросительной системы, а третий - с осенними паводками и благоприятно складывающимися метеорологическими условиями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Исмаилов Ш.И. География кровососущих двукрылых насекомых восточной части Большого Кавказа // Труды географического общества Дагестана. 1998. Вып. XXVI. С. 62-71.
2. Гаджиева С.С. Влияние гидрологического режима на распределение преимагинальных фаз кровососущих комаров по биотопам в условиях Низменного Дагестана // Естественные и технические науки. 2008. N2 (34). С. 126-131.
3. Гаджиева С.С. Контроль численности видов кровососущих комаров в водоемах Дагестана // Материалы XVII Международной научной конференции «Биологическое разнообразие Кавказа и Юга России», Нальчик, 5-6 ноября, 2015. С. 323-326.
4. Сазонова О.Н. Кровососущие комары (Diptera, Culicidae) // Переносчики возбудителей природоочаговых болезней. Москва. 1962. С. 9-63.
5. Штакельберг А.А. Семейство Culicidae // Фауна СССР. Насекомые двукрылые. М.-Л.: Изд. АН СССР. 1937. Т.3 (4). 257 с.
6. Гуцевич А.В. Комары семейства Culicidae // Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Л.: Наука, 1970. Т. 3, вып. 4. 384 с.
7. Мончадский А.С. Личинки кровососущих комаров СССР и сопредельных стран (подсемейство Culicidae) // Определители по фауне СССР. Л.: Наука, 1951, N7. 290 с.
8. Гаджиева С.С. Суточная и сезонная активность малярийных комаров рода Anopheles в условиях низменного Дагестана // Журн. Известия вузов. Северо-кавказский регион. Естественные науки. Приложение N9. 2006. С. 49-54.
9. Гаджиева С.С. Суточная активность малярийных комаров рода Anopheles в Каспийском бассейне // Российский паразитологический журнал. 2007. N1. С. 18-23.
10. Алиев Ф.Ф. Кровососущие двукрылые насекомые, нападающие на копытных в районах Кавказа // В кн.: Проблемы паразитологии. Киев. 1969. С. 304-306.
11. Виноградова Е.Б. Кровососущие комары комплекса Culex pipiens L. (Diptera, Culicidae), их практическое значение, систематика и биология // Энтомологическое обозрение. 1966. Т. 45. С. 241-257.

REFERENCES

1. Ismailov Sh.I. Geography of blood-sucking dipterous insects of east part of Greater Caucasus. Trudy geograficheskogo obshchestva Dagestana [Scientific Works of DGS]. 1998. Iss. XXVI. pp. 62-71. (In Russian)



2. Gadzhieva S.S. The influence of hydrological regime on the distribution of preimaginal phases of blood sucking mosquitoes in the habitat under conditions of Lowland Dagestan. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki* [Natural and technical Sciences]. 2008, no. 2 (34). pp. 126-131. (In Russian)
3. Gadzhieva S.S. Kontrol' chislennosti vidov krovososushchikh komarov v vodoemakh Dagestana [Control of quantity of types of bloodsucking mosquitoes in the reservoirs of Daghestan]. *Materialy XVII Vezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii «Biologicheskoe raznoobrazie Kavkaza i Yuga Rossii», Nal'chik, 5-6 noyabrya, 2015* [Proceedings of the XVII international scientific conference «Biological variety of Caucasus and South of Russia». Nal'chik, KBSU, 2015]. Nalchik, 2015, pp. 323-326. (In Russian)
4. Sazonova O.N. Blood-sucking mosquitoes (Diptera, Culicidae). In: *Perenoschiki vozбудitelei prirodnoochagovykh boleznei* [The carriers of pathogens of natural focal diseases]. Moscow. 1962. pp. 9-63. (In Russian)
5. Shtakelberg A.A. Family of Culicidae. In: *Fauna SSSR. Nasekomye dvukrylye* [Fauna of the USSR. Insects two-winged]. Moscow-Leningrad, Nauka Publ., 1937, vol. 3, iss. 4. 384 p.
6. Gucevich A.V. Mosquitoes of the family Culicidae. In: *Fauna SSSR. Nasekomye dvukrylye* [Fauna of the USSR. Insects two-winged]. Leningrad, Nauka Publ., 1970, vol. 3, iss. 4. 384 p.
7. Monchadskij A.S. The larvae of bloodsucking mosquitoes of the USSR and adjacent countries (podnaem. Culicidae). In: *Opredeliteli po faune SSSR* [The determinants of the fauna of the USSR]. Leningrad, Nauka Publ., 1951, no. 7. 290 p.
8. Gadzhieva S.S. Daily and seasonal activity of Anopheles in the conditions of lowlands of Dagestan. *Izvestiya vuzov. Severo-kavkazskii region. Estestvennye nauki* [University news North-Caucasian region. Natural sciences series]. 2006, appendix no. 9, pp. 49-54. (In Russian)
9. Gadzhieva S.S. Daily activity of malarial mosquitoes of genus Anopheles in the Caspian area. *Rossiiskii parazitologicheskii zhurnal* [Russian Journal of Parasitology]. 2007. no. 1. pp. 18-23. (In Russian)
10. Aliev F.F. The Bloodsucking insects of Diptera, forwards on a hoof in the districts of Caucasus. In: *Problemy parazitologii* [Problems of parasitology]. Kiev. 1969. pp. 304-306.
11. Vinogradova E.B. Bloodsucking mosquitoes of complex Culex pipiens L. (Diptera, Culicidae), their practical value, systematization and biology. *Entomologicheskoe obozrenie* [Entomological review]. 1966. vol. 45, pp. 241-257. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Принадлежность к организации

Садагет С. Гаджиева* - кандидат биологических наук, профессор кафедры зоологии Дагестанского государственного педагогического университета, тел.+7 928 298 75 76, ул. Г. Цадасы 70 «А», кв. 24. г. Махачкала, 367003, Россия, e-mail: sadaget09@mail.ru

Критерии авторства

Автор собрал материал, анализировал, интерпретировал, написал работу, несет ответственность при обнаружении плагиата или других неэтических проблем и корректирует рукопись до подачи в редакцию.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 03.09.2016

Принята в печать 26.10.2016

AUTHOR INFORMATION

Affiliations

Sadaget S. Gadzhieva* - Candidate of Biological Sciences, Professor at the sub-department of zoology of the Dagestan State Pedagogical University. Phone number: + 7 928 298 75 76, Address: 70 G. Tsadasa st., building "A", app. 24, Makhachkala, 367003, Russia. E-mail: sadaget09@mail.ru

Contribution

The author collected the materials, analyzed, interpreted, wrote the manuscript and is responsible for avoiding the plagiarism or other unethical issues; corrected the manuscript prior to submission to the editor.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

Received 03.09.2016

Accepted for publication 26.10.2016



Краткие сообщения / Brief reports
Оригинальная статья / Original article
УДК 581.93
DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-199-205

АНАЛИЗ ЭНДЕМИЗМА ФЛОРЫ КСЕРОФИТОВ РОССИЙСКОГО КАВКАЗА

¹Муса А. Тайсумов*, ²Раиса С. Магомадова,
²Аминат С. Абдурзакова, ²Маржан А.-М. Астамирова,
²Сацита А. Исраилова, ²Бирлант А. Хасуева, ²Хеда Р. Ханаева

¹Академия наук Чеченской Республики,
Грозный, Россия, musa_taisumov@mail.ru

²Чеченский государственный педагогический университет, Грозный, Россия

Резюме. Целью наших исследований явилось изучение эндемиков ксерофильной флоры Российского Кавказа в связи с вопросами познания генезиса. **Методы.** Работа выполнена на основе полевых экспедиционных исследований. **Результаты.** Наличие в составе флоры эндемичных видов является показателем её оригинальности, а степень оригинальности определяется процентным содержанием эндемичных видов. В целом, по данным географического анализа, проведённого нами, эндемичные виды во флоре ксерофитов Российского Кавказа составляют 32% (326 видов), из которых 25% от всех эндемиков обладают ареалом в пределах всего Кавказа, 66% распространены на Большом Кавказе и 9% в Предкавказье. **Заключение.** Эндемичные виды ксерофитов флоры в подавляющем своём большинстве являются эуксерофитами, большинство стеноэндемиков относятся также к этой группе ксерофитов. В систематическом аспекте ведущим семейством, содержащим наибольшее количество эндемиков, является семейство *Asteraceae* (в процентном отношении – *Lamiaceae*), а ведущим родом – род *Jurinea* (в процентном отношении – род *Psephellus*). По отношению к субстрату доминирующими являются кальцексерофиты, а наиболее насыщенным эндемиками в количественном отношении является пояс нагорных ксерофитов. Преобладающей биоморфой являются гемикриптофиты, а в процентном отношении к количеству биоморф больше всего эндемиков среди хамефитов.

Ключевые слова: Российский Кавказ, эндемики, флора, ксерофиты, вид.

Формат цитирования: Тайсумов М.А., Магомадова Р.С., Абдурзакова А.С., Астамирова М.А.-М., Исраилова С.А., Хасуева Б.А., Ханаева Х.Р. Анализ эндемизма флоры ксерофитов Российского Кавказа // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N1. С.199-205. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-199-205

ANALYSIS OF ENDEMISM OF THE XEROPHILOUS FLORA IN THE RUSSIAN CAUCASUS

¹Musa A. Taisumov*, ²Raisa S. Magomadova,
²Aminat S. Abdurzakova, ²Marjane A.-M. Astamirova,
²Satsita A. Israilova, ²Birlant A. Khasuyeva, ²Kheda R. Khanayeva

¹Academy of Sciences of the Chechen Republic,
Grozny, Russia, musa_taisumov@mail.ru

²Chechen State Pedagogical University, Grozny, Russia

Abstract. The *aim* of our research is to study the endemics of the xerophilous flora of the Russian Caucasus in connection with the matter of knowing the genesis. **Methods.** The study is based on the field research expeditions. **Findings.** The presence of endemic species in flora is an indicator of its originality, and the degree of originality is determined by the extent of the endemic species. In general, according to our geographic analysis, the number of endemic species in xerophilous flora of the Russian Caucasus accounts for 32% (326 species), of which 25% of all endemic species have natural habitats within entire Caucasus, 66% are widespread in the Greater Caucasus, and 9% in the Pre-Caucasian region. **Conclusion.** Endemic species of xerophytes of the flora, in their overwhelming majority, are euxerophytes, and most steno-endemics also belong to this group of xerophytes. In a systematic aspect, the leading family, containing the largest number of endemic species, is *Asteraceae* (in percentage terms - *Lamiaceae*) and *Jurinea* is a leading genus (in percentage terms - *Psephellus*). In relation to the substrate, calcixerophytes are the dominants and most saturated endemics in quantitative terms are the belt of mountain xerophytes. The predominant



biomes are hemicryptophytes; as compared with the number of biormorphes, among chamaephytes there is the biggest quantity of endemics.

Keywords: Russian Caucasus, endemic, flora, xerophytes, species.

For citation: Taysumov M.A., Magomadova R.S., Abdurzakova A.S., Astamirova M.A-M., Israilova S.A., Khasuyeva B.A., Khanayeva Kh.R. Analysis of endemism of the xerophilous flora in the Russian Caucasus. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 1, pp. 199-205. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-199-205

ВВЕДЕНИЕ

Ксерофиты флоры Российского Кавказа остаются малоизученной экологической группой растений. Системное её исследование для этой территории не проводилось, имеется лишь одна работа для восточной части территории – «Предварительный анализ географических элементов флоры ксерофитов полупустынных районов Российского Кавказа» [1], а также работы по растительному покрову ксерофитов урочище Кисык Шелковского района Чеченской Рес-

публики [2], галофитам [3], адаптационным особенностям ксерофитов [4].

Тем не менее, во многих флористических сводках отдельных регионов Российского Кавказа есть сведения о ксерофильной составляющей региональных флор, однако обобщающих работ по ксерофитам для этой территории в настоящее время нет. Исходя из этого, инвентаризация и поликомпонентный анализ флоры ксерофитов может рассматриваться как решение весьма актуальной задачи.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом для проведения флористических исследований послужила флора ксерофитов Российского Кавказа. Работа выполнялась с 2000 по 2016 гг. В результате был собран гербарный материал в количестве около 2500 листов. Сбор гербарного материала осуществлялся традиционным маршрутным методом в сочетании с подробным исследованием наиболее интересных флористических комплексов. Основным способом фиксации флористической ин-

формации явились гербарные сборы. В ходе выполнения работы велись записи наблюдений экологических, высотных и фитоценологических особенностей видов. Обработка гербарного материала проводилась в Комплексном научно-исследовательском институте РАН. Помимо собственных сборов, положенных в основу работы, также нами были использованы гербарные материалы Гербарий БИН РАН (LE), ЧПГУ, АН ЧР и литературные данные.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ эндемизма – это часть географического анализа, поскольку явление эндемизма носит географический характер, а к эндемикам относятся виды с ограниченным ареалом, более или менее обширным применительно к конкретной территории, сосредоточенным в каком-либо определённом месте [5]. Такой анализ даёт материал для выявления систематических, хронологических, ценоэкологических и других особенностей эндемиков, что служит основой для флорогенетических построений и установления особенностей флоры и истории её формирования. Немаловажную, чаще ведущую, роль эндемики играют при проведении флористического районирования [6-11] и разработке вопросов охраны растений.

Кавказ – один из богатейших во флористическом отношении регионов, располагающийся на стыке Европы и Азии. Современный состав его флоры известен лишь приблизительно, несмотря на то, что изучается более 250 лет. По данным В.И. Липского начала XX в., на Кавказе было известно 4430 видов сосудистых растений [12], из которых 650 видов (14%) эндемики. А.А. Гроссгейм [6] во флоре Кавказа насчитывает 5767 видов, из которых 1153 (20%) – эндемики. В настоящее время инвентаризация флоры Кавказа, проводимая Ботаническим институтом им. В.Л. Комарова РАН, находится в стадии завершения, поэтому полной современной сводки по флоре этой террито-



рии пока нет, не установлено также количество эндемичных видов [13].

Современной сводки по флоре Российского Кавказа также нет. По данным А.И. Галушко [14] она насчитывает около 3900 видов. Количество эндемичных видов для этой территории составляет 1255 [15]. Следует отметить разные подходы исследователей к пониманию эндемизма на Кавказе. Если А.А. Гроссгейм [6] понимал под эндемиками и включал в расчёты виды, произрастающие на территории Большого Кавказа, то С.А. Литвинская и Р.А. Муртазалиев [16] относят к эндемикам виды, распространённые на всей территории Кавказского экорегиона (Большой и Малый Кавказ, Талыш, прилегающие районы Турции и Ирана), в этом случае цифровые показатели будут разными. В данном исследовании принята классификация эндемиков по А.И. Толмачёву [16], исходя из размеров их ареала.

Нахождение в составе флоры эндемичных видов показывает её абсолютную оригинальность, а степень оригинальности определяется процентным содержанием эндемичных видов [17]. В целом, по данным географического анализа, эндемичные виды во флоре ксерофитов Российского Кавказа составляют 32% (326 видов), из которых 25% от всех эндемиков обладают ареалом в пределах всего Кавказа, 66% распространены на Большом Кавказе и 9% в Предкавказье. Если принять за основу данные А.И. Галушко [18], то процент эндемичных ксерофильных видов от всей флоры Российского Кавказа составляет 8,4%.

Из всех эндемичных видов ксерофитов флоры Российского Кавказа, почти четверть видов (21%) – эндемики, и среди них больше всего стеноэндемиков (10%).

А по анатомо-морфофизиологическим признакам подавляющее большинство эндемиков относится к эуксерофитам (154 вида, 73%). Среди остальных групп выделяются рефугиоксерофиты (28 видов, 13%) и суккуленты (8 видов, 4%). Незначительную часть составляют гемиксерофиты (5 видов, 2%) и галоксерофиты, представленные только одним видом (0,5%).

В процентном содержании эндемиков в каждой группе на первое место также выходят эуксерофиты, 35% видов этой группы – эндемики, среди них 16% – стеноэндеми-

ки. Суккуленты насчитывают 24% эндемичных видов, из которых 12% – стеноэндемики. Далее идут стипаксерофиты (соответственно 22% и 9%), рефугиоксерофиты (10%, 5%), гемиксерофиты (9%, 5%).

В систематическом плане большой интерес представляет выяснение соотношения эндемиков среди семейств. По количеству эндемиков доминирует, как и в общем спектре, семейство *Asteraceae*, вдвое превышающее идущее за ним семейство *Lamiaceae*, третье и четвёртое места занимают семейства *Fabaceae* и *Poaceae*. Входящее в пятёрку крупнейших семейств *Chenopodiaceae* не содержит эндемичных видов, а семейство *Liliaceae* – всего 3 эндемичных вида. То есть ведущую роль по содержанию эндемичных видов в головной части спектра играют те же крупнейшие семейства (за исключением *Chenopodiaceae*), только в иной последовательности – с главенствующей ролью семейства *Asteraceae*. Что же касается крупных семейств (от 20 до 49 видов), то здесь первая тройка выстраивается в следующей последовательности: *Primulaceae* – *Brassicaceae* – *Crassulaceae*. Семейство *Orchidaceae* эндемичных видов не содержит.

Те же соотношения наблюдаются и в процентном содержании эндемичных видов по отношению к общему числу эндемиков, а также стено-, эври- и субэндемиков. В количественном отношении эндемики крупнейших и крупных семейств насчитывают 149 видов и составляют 21% от всех видов тринадцати семейств и 13% общего количества видов ксерофитов.

Совершенно иное ранжирование семейств наблюдается при учёте процентного участия эндемиков относительно видов каждого семейства. Здесь первое место занимает семейство *Lamiaceae*, половина видов которого (50%) эндемичны, в нём также наибольшее содержание стено-, эври- и субэндемиков (соответственно 26%, 13% и 11%). За ним следует семейство *Primulaceae* – 38% эндемиков (21%, 7% и 10%). Семейство *Asteraceae* занимает лишь третье место – 33% (15%, 8% и 10%).

Другие семейства выстраиваются в следующей последовательности: *Crassulaceae* (26%) – *Fabaceae* (23%) – *Brassicaceae* (19%) – *Poaceae* (15%) – *Caryophyllaceae* (13%) – *Liliaceae* (6%) – *Scrophulariaceae* (5%) – *Hyacinthaceae* (4%). Без учёта се-



мейств, не имеющих эндемичных видов (*Chenopodiaceae* и *Orchidaceae*), процентное содержание эндемиков в систематическом спектре составляет 24%, т.е. почти четверть эндемичных видов представлены в головной части систематического спектра, включающего крупнейшие и крупные семейства.

В спектре крупнейших и крупных родов первую пятёрку составляют рода *Jurinea* (17 эндемичных видов, 8% от всех эндемиков), *Psephellus* (15,7%), *Festuca*, *Primula*, *Scutellaria* (по 10 видов, 5%). Среди эндемичных видов этих родов доминируют стеноэндемики. Далее следуют три рода в убывающем порядке: *Thymus* (9 видов), *Saxifraga* (8), *Asperula* (7). Три рода (*Orchis*, *Valerianella* и *Salsola*) не содержат эндемичных видов, по одному виду представлены в родах *Veronica*, *Onosma*, *Stipa*, *Artemisia*, *Astragalus*, по два вида в родах *Alyssum*, *Papaver* и самом крупном роде *Gagea*; по три вида в родах *Allium*, *Sedum*, по 4 – *Corydalis*, *Centaurea*.

В процентном отношении к количеству эндемичных видов в каждом роде иерархический спектр выстраивается в следующей последовательности: *Psephellus* (94%) – *Saxifraga* (73%) – *Jurinea* (68%) – *Scutellaria* (67%) – *Thymus* (64%) – *Asperula* (54%). Эти шесть родов, содержащие в своём составе более 50% эндемиков, включают также наибольшее количество стеноэндемиков. В целом на долю крупнейших и крупных родов приходится 111 эндемиков, что составляет 11% от всей флоры ксерофитов и 53% от эндемичных видов.

Важную роль в решении проблемы флорогенеза и обособления эндемичных видов играют экологические факторы, поскольку эндемики формировались в процессе адаптивной эволюции в условиях не только географической, но и экологической изоляции. С этой точки зрения выяснение принадлежности ксерофитов к различным эдафическим группам и распределение их по высотным поясам могут являться материалом для флорогенетических построений.

Для анализа распределения эндемичных видов ксерофитов по эдафическим группам нами использованы данные, только облигатных видов, приуроченных, только к определённому субстрату, поскольку экологическая пластичность, по нашему мнению,

выработалась в процессе эволюции позже или развивалась параллельно.

Анализ распределения ксерофильных эндемиков по эдафическим группам показывает, что здесь доминируют кальцексерофиты (46%), ацидоксерофиты (28%) и солонхексерофиты (16%). Незначительную роль играют ареноксерофиты (3%). Среди облигатных аргиллоксерофитов эндемичных видов нет, эндемичные виды, обитающие на глинистых субстратах, экологически пластичные. Так, среди стеноэндемиков таких видов 2 *Onobrychis novopokrovskii* (песчано-глинистые субстраты) и *Limoniopsis ovwerinii* (известняково-глинистые субстраты). На известняково-глинистых субстратах обитают 5 эвриэндемиков: *Medicago daghestanica*, *Psephellus boissieri*, *P. salviifolius*, *Stachys canescens*, *S. daghestanica* и 2 субэндемика – *Jurinea alata* и *Cirsium daghestanicum*.

Таким образом, среди облигатных ксерофитов, приуроченных к определённому субстрату, насчитывается 183 эндемичных вида (87%), из которых 94 вида (подавляющее большинство) – стеноэндемики, 40 видов – эвриэндемики, 49 видов – субэндемики.

Наши исследования распределения эндемичных ксерофильных видов по высотным поясам показывает, что к наиболее насыщенным эндемиками в количественном отношении относится пояс нагорных ксерофитов (65 видов, 31% от всех эндемичных видов). Затем следуют альпийский и субальпийский пояса (соответственно 59 видов, 28% и 54 вида, 26%). Значительное количество эндемиков сосредоточено также в степном поясе (48 видов, 23%). Меньше всего эндемиков в лесном поясе (11 видов, 5%) и субнивальном поясе (3 вида, 1%). Та же последовательность наблюдается среди наиболее многочисленных стеноэндемиков: в поясе нагорных ксерофитов стеноэндемиков 30%, в альпийском поясе – 28%, в субальпийском – 26%, а степном – 24%, в лесном – 5%. В субнивальном поясе стеноэндемиков нет.

Подавляющая часть эндемичных видов так же, как и во всей флоре ксерофитов Российского Кавказа, это гемикриптофиты, насчитывающие 138 видов, что составляет 66% от всех эндемичных видов. Второе место занимают хамефиты: 44 вида, 21%, треть – криптофиты: 17 видов, 8%. Незначи-



тельным количеством представлены фанерофиты (4 вида, 2%), все они нанофанерофиты. Это стеноэндемик *Astracantha arnacanthoides*, эвриэндемик *Rhamnus tortuosa*, субэндемики *Astracantha denudata* и *Rhamnus cordata*. Таким же количеством видов представлены и терофиты: стеноэн-

демики *Papaver alberti*, *P. paczoskii*, *Sedum argunense* и субэндемик *Pseudobetckea caucasica*.

Таким образом, доминирующая биоморфа среди эндемичных видов гемикриптофиты, в процентном отношении больше всего эндемиков среди хамефитов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, эндемичные виды ксерофитов флоры Российского Кавказа в подавляющем своём большинстве эуксерофиты, большая часть стеноэндемиков относится также к этой группе ксерофитов. В систематическом аспекте ведущее семейство, содержащее наибольшее количество эндемиков, семейство *Asteraceae* (в процентном отношении – *Lamiaceae*), а ведущий род – *Jurinea* (в процентном отношении – род *Psephellus*). По отношению к субстрату доминируют кальцексерофиты, а наибо-

лее насыщен эндемиками в количественном отношении пояс нагорных ксерофитов. Преобладающая биоморфа – гемикриптофиты, а в процентном отношении к количеству биоморф больше всего эндемиков среди хамефитов. Пространственно наибольшая концентрация эндемиков наблюдается в Центральном Дагестане и Эльбруссском массиве, эти территории также обладают наивысшей степенью оригинальности ксерофильной флоры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тайсумов М.А., Магомадова Р.С., Абдурзакова А.С., Астамирова М.А., Хасуева Б.А., Омархаджиева Ф.С., Сатуева Л.Л. Предварительный анализ географических элементов флоры ксерофитов полупустынных районов Российского Кавказа // Вестник КрасГАУ. Красноярск, 2013, N 5. С. 103-108.
2. Магомадова Р.С., Тайсумов М.А., Абдурзакова А.С., Умаров М.У., Астамирова М.А.-М., Исраилова С.А., Хасуева Б.А. Анализ растительного покрова урочище Киисык Шелковского района Чеченской Республики // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Серия «Естественные и точные науки». 2016. N1(34). С. 34-41.
3. Нагалецкий В.Я. Анализ флоры галофитов Западного Предкавказья // Изв. СКНЦ ВШ. М., 1982. 12 с.
4. Снисаренко Т.А. Адаптации ксерофитов Предкавказья. М.: Изд-во МГОУ, 2006. 159 с.
5. Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. 244 с.
6. Гроссгейм А.А. Анализ флоры Кавказа // Труды Ботанического института Азерб. ФАН СССР, вып. 1. Баку, 1936. 260 с.
7. Горчаковский П.Л. Эндемичные и реликтовые элементы во флоре Урала и их происхождение // Материалы по истории флоры и растительности СССР. 1963. вып. 4. С. 285-375.
8. Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. Л.: Наука, 1973. 355 с.
9. Тахтаджян А.Л. Флористическое деление суши // Жизнь растений, Т. 1. М.: Просвещение, 1974. С. 117-153.
10. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 248 с.
11. Заверуха Б.В. Флора Вольно-Подольи и её генезис. Киев: Наукова думка, 1985. 191 с.
12. Липский В.И. Флора Кавказа // Труды Тифлисского ботанического сада. 1902. 585 с.
13. Конспект флоры Кавказа / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. Т. I, СПб: Изд-во СПбГУ, 2003. 204 с.
14. Галушко А.И. Флора Северного Кавказа. Ростов: РГУ, 1978-1980: Т. 1, 1980. 327 с.
15. Литвинская С.А., Муртазалиев Р.А. Кавказский элемент во флоре Российского Кавказа: география, соэология, экология. Краснодар, 2009. 439 с.
16. Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. 244 с.
17. Васильев В.Н. Реликты и эндемы Северо-Западной Европы // Материалы по истории флоры и растительности СССР, вып. 4, 1963. С. 239-284.
18. Галушко А.И. Флора Северного Кавказа. Ростов: РГУ, 1978-1980: Т. 1, 1978. 317с. Т. 2, 1980. 350 с. Т. 3, 1980. 327 с.

REFERENCES

1. Taysumov M.A., Magomadova R.S., Abdurzakova A.S., Astamirova M.A., Hasuyeva B.A., Omarkhadzhiyeva F.S., Satueva L.L. Preliminary analysis of xerophyte flora geographical elements of the Russian Caucasus semidesert regions. Vestnik



- KrasGAU [The Bulletin of KrasGAU]. 2013, no. 5. pp. 103-108. (In Russian)
2. Magomadova R.S., Taysumov M.A., Abdurzakova A.S., Umarov M.U., Astamirova M. A.-M., Israilova S.A., Khasuyeva B.A. The analysis of vegetation of the Kissyk tract surroundings in Shelkovskoy district of the Chechen Republic. *Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Estestvennye i tochnye nauki»* [Proceedings of Dagestan State Pedagogical University "Natural and Exact Sciences" series]. 2016. Vol. 34, no. 1. pp. 34-41. (In Russian)
3. Nagalevsky V.Ya. Flora Analysis of halophytes Western Ciscaucasia. *Izvestiya Severo-Kavkazskogo nauchnogo tsentra vysshei shkoly* [Izvestiya of the North-Caucasian Scientific Center of Higher School]. Moscow, 1982. 12 p.
4. Snisarenko T.A. *Adaptatsii kserofitov Predkavkaz'ya* [Adaptation xerophytes Caucasus]. Moscow, Moscow State Open University Publ., 2006. 159 p.
5. Tolmachev A.I. *Vvedenie v geografiyu rastenii* [Introduction to plant geography]. Leningrad, Leningrad State University Publ., 1974. 244 p.
6. Grossgeim A.A. Analiz flory Kavkaza [Analysis of the flora of the Caucasus]. *Trudy Botanicheskogo instituta Azerbaidzhanskogo Filiala Akademii Nauk SSSR* [Proceedings of the Botanical Institute of the Azerbaijan branch of the USSR Academy of Sciences]. Baku, 1936, vol. 1. 260 p.
7. Gorchakovskii P.L. Endemichnye i reliktovyie elementy vo flore Urala i ikh proiskhozhdenie [Endemic and relict elements in the flora of the Urals and their origin]. *Materialy po istorii flory i rastitel'nosti SSSR* [Materials on the history of the flora of the USSR]. 1963, Vol. 4. pp. 285-375.
8. Kamelin R.V. *Florogeneticheskii analiz estestvennoi flory gornoi Srednei Azii* [Florogeneticheskyy analysis of the natural flora of the mountainous Central Asia]. Leningrad, Nauka Publ., 1973. 355 p.
9. Takhtadzhyan A.L. *Floristicheskoe delenie sushy* [Floristic division land]. *Zhizn' rastenii* [Plant Life]. Moscow, Prosvyashchenie Publ., 1974, vol. 1. pp. 117-153.
10. Takhtadzhyan A.L. *Floristicheskie oblasti Zemli* [Floristic regions of the Earth]. Leningrad, Nauka Publ., 1978. 248 p.
11. Zaveruha B.V. *Flora Volyno-Podolii i ee genezis* [Flora of the Volyn-Podolia and its genesis]. Kiev, Naukova Dumka Publ., 1985. 191 p.
12. Lipsky V.I. Flora of the Caucasus. *Trudy Tiflisskogo botanicheskogo sada* [Proceedings of the Tiflis Botanical Garden]. 1902. 585 p.
13. Takhtadzhyan A.L. Ed. *Konspekt flory Kavkaza* [Summary of the flora of the Caucasus]. St. Petersburg, St. Petersburg State University Publ., 2003, vol. 1. 204 p.
14. Galushko A.I. *Flora Severnogo Kavkaza* [Flora of the North Caucasus]. Rostov, Rostov State University Publ., 1978-1980: Vol. 1, 1980. 327 p.
15. Litvinskaya S.A., Murtazaliyev R.A. *Kavkazskii element vo flore Rossiiskogo Kavkaza: geografiya, sozologiya, ekologiya* [Caucasian element in the flora of the Russian Caucasus: geography, sozologiya ecology]. Krasnodar, 2009. 439 p.
16. Tolmachev A.I. *Vvedenie v geografiyu rastenii* [Introduction to plant geography]. Leningrad, Leningrad State University Publ., 1974. 244 p.
17. Vasiliev V.N. *Relikty i endemy Severo-Zapadnoi Evropy* [Relics and endemic Northwest Europe]. *Materialy po istorii flory i rastitel'nosti SSSR* [Materials on the history of the flora of the USSR]. 1963. Vol. 4. pp. 239-284.
18. Galushko A.I. *Flora Severnogo Kavkaza* [Flora of the North Caucasus]. Rostov, Rostov State University Publ., 1978-1980: Vol. 1, 1978. 317 p. vol. 2, 1980. 350 p. Vol. 3, 1980. 327 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Муса А. Тайсумов* - д.б.н., профессор, главный научный сотрудник, Академия наук Чеченской Республики. Россия 364024, г. Грозный, пр. Эсамбаева, 13, тел.: 89286462694, e-mail: musa_taisumov@mail.ru

Раиса С. Магомадова - кандидат биологических наук, доцент, Чеченский государственный педагогический университет, г. Грозный, Россия, e-mail: r.s.magomadova@mail.ru

Аминат С. Абдурзакова - кандидат биологических наук, доцент каф. биологии и методики её преподавания, Чеченский государственный педагогический университет, г. Грозный, Россия, e-mail: anna-grozny@mail.ru

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Musa A. Taysumov* - Doctor of Biological Scientific, Professor, Chief Scientific Officer, The Academy of Sciences of the Chechen Republic, 364024, Russia, Grozny, etc. Esambaev, 13, tel.: 89286462694, e-mail: musa_taisumov@mail.ru

Raisa M. Saypudinovna - Ph.D., Associate Professor, Chechen State Pedagogical University, Grozny, Russia, e-mail: r.s.magomadova@mail.ru

Aminat S. Abdurzakova - PhD, associate professor at the sub-department of Biology and its teaching methods, Chechen State Pedagogical University, Grozny, Russia, e-mail: anna-grozny@mail.ru



Маржан А.-М. Астамирова - кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и методики её преподавания, Чеченский государственный педагогический университет, г. Грозный, Россия, e-mail: astamirova@bk.ru

Сацита А. Исраилова - кандидат биологических наук, доцент каф. Экологии и БЖ, Чеченский государственный педагогический университет, г. Грозный, Россия, e-mail: s.israilova@yandex.ru

Бирлант А. Хасуева - кандидат биологических наук, доцент каф. Биологии и методики её преподавания Чеченский государственный педагогический университет, г. Грозный, Россия.

Хеда Л. Халидова - аспирант, Чеченский государственный педагогический университет, г. Грозный, Россия.

Критерии авторства

Муса А. Тайсумов, Раиса С. Магомадова, Аминат С. Абдурзакова, Маржан А.-М. Астамирова участвовали в сборе гербарного материала, в камеральной обработке, осуществляли руководство при анализе результатов исследований, корректировали рукопись. Остальные соавторы участвовали в сборе гербарного материала, в камеральной обработке. Муса А. Тайсумов несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 20.09.2016

Принята в печать 24.10.2016

Marjan A.-M. Astamirova - Ph.D., Associate Professor, Chechen State Pedagogical University, Grozny, Russia, e-mail: astamirova@bk.ru

Satsita A. Israilova - PhD, associate professor. cafes. Ecology and BG, Chechen State Pedagogical University, Grozny, Russia, e-mail: s.israilova@yandex.ru

Birlant A. Khasuyeva - PhD, Associate Professor at the sub-department of Biology and teaching methodology, Chechen State Pedagogical University, Grozny, Russia.

Kheda L. Khalidova - graduate student, Chechen State Pedagogical University, Grozny, Russia.

Contribution

Musa A. Taysumov, Raisa S. Magomadova, Aminat S. Abdurzakova and Marjan A.-M. Astamirova participated in the collection of herbaria, postprocessing, led the analysis of the research findings, corrected the manuscript. The rest co-authors participated in the collection of herbaria as well as in postprocessing. Musa A. Taysumov is responsible for avoiding the plagiarism.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 20.09.2016

Accepted for publication 24.10.2016



Краткие сообщения / Brief reports
Редакционная заметка / Editorial article

СТАТЬЯ ОТОЗВАНА В СВЯЗИ С ИЗБЫТОЧНЫМ САМОЦИТИРОВАНИЕМ:

Халилов М.Б., Жук А.Ф., Айтемиров А.А., Гайрабекова Р.Х. ПРОВЕДЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ С ЦЕЛЬЮ СОХРАНЕНИЯ И НАКОПЛЕНИЯ ВЛАГИ. *Юг России: экология, развитие*. 2016;11(2):152-159. DOI:[10.18470/1992-1098-2016-2-152-159](https://doi.org/10.18470/1992-1098-2016-2-152-159)

<http://ecodag.elpub.ru/ugro/article/view/837/913>

RETRACTED ARTICLE DUE TO EXCESSIVE SELF-CITATION:

Khalilov M.B., Zhuk A.F., Aytemirov A.A., Gayrabekova R.K. TAKING VARIOUS AGRO-TECHNICAL MEASURES FOR THE PRESERVATION AND ACCUMULATION OF MOISTURE. *South of Russia: ecology, development*. 2016;11(2):152-159. (In Russ.) DOI:[10.18470/1992-1098-2016-2-152-159](https://doi.org/10.18470/1992-1098-2016-2-152-159)

<http://ecodag.elpub.ru/ugro/article/view/837/913>



ЮБИЛЕИ И ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

К ЮБИЛЕЮ ГРАЧЕВА ВЛАДИМИРА АЛЕКСАНДРОВИЧА



Грачев Владимир Александрович – российский ученый, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН (отделение физической химии), политический деятель, эколог.

В.А. Грачев – родился 2 марта 1942 г. в селе Тайманиха Родниковского района Ивановской области.

В 1960 году В.А. Грачев окончил Ивановский индустриальный техникум и, в 1961 году поступил в Пензенский политехнический институт на специальность «Литейное производство», который, в 1966 году закончил с отличием. В 1967 году поступил в аспирантуру Московского института электронного машиностроения. В 1969 году защитил кандидатскую, а в 1987 году докторскую диссертации. С 1991 года является членом-корреспондентом РАН по отделению физической химии. В 1996 году В. А. Грачев получил второе высшее образование, окончив Пензенский государственный университет по специальности «Юриспруденция».

С 1960 г. по 1990 г. работал на Компрессорном заводе в г. Пенза, затем в Пензенском Политехническом институте; с 1991 г. народный депутат РСФСР, зам. председателя Комитета ВС РСФСР по науке и образованию, с 1993 г. по 1999 г. руководитель аппарата Комитета Совета Федерации по науке, культуре, образованию, здравоохранению и экологии, с 1999 г. по 2007 г. депутат Государственной Думы, председатель Комитета по экологии, с 2000 г. член Парламентской Ассамблеи Совета Европы, с 2008 г. по настоящее время советник генерального директора Госкорпорации «Росатом».

В.А. Грачев с начала своей профессиональной деятельности уделяет большое внимание проблемам экологии атомной отрасли. Работая в Федеральном Собрании, Грачев В. А. на законодательном уровне занимался решением вопросов, связанных с развитием атомной энергетики и ядерной безопасности. Грачев В. А. – автор и активный проводник тезиса о том, что широкомасштабное внедрение атомной энергетики позволит решить глобальные экологические проблемы.

Под руководством В.А. Грачева был разработан и доведен до принятия Федеральный закон «Об охране окружающей среды».

По инициативе экологической общественности и благодаря усилиям Грачева В. А. 23 июля 2007 года В. В. Путин своим Указом постановил установить профессиональный праздник – День эколога и отмечать его 5 июня.

Владимир Александрович является Почетным членом Парламентской Ассамблеи Совета Европы (ПАСЕ), председателем Общественного совета членом коллегии при Ростехнадзоре, членом Комиссии Российской Федерации по делам ЮНЕСКО, заместителем



председателя Высшего экологического совета Комитета Государственной Думы по природным ресурсам, природопользованию и экологии, президентом Неправительственного экологического Фонда имени В.И. Вернадского, председателем Правления Межрегиональной экологической общественной организации «ГРИНЛАЙТ», Президентом Российской экологической академии, а также председателем Экспертного совета при Министерстве экологии и природопользования Московской области.

Грачев Владимир Александрович автор 243 изобретений, защищенных авторскими свидетельствами СССР, патентами России и патентами зарубежных стран, более 630 публикаций, 29 монографий (из них 16 изданы в 2003-2009 гг.), 10 учебников для ВУЗов, в т.ч. несколько учебников по курсу «Экология» «Безопасность жизнедеятельности», 15 учебных пособий, участвовал в разработке более 40 проектов федеральных законов.

Грачев В.А. награжден орденами Почета, «За заслуги перед Отечеством IV степени», медалью «PRO MERITO» (за заслуги) Парламентской Ассамблеи Совета Европы, отмечен знаками отличия и 12 медалями, в т.ч. медалью к ордену «За заслуги перед Отечеством II степени», «За химическое разоружение», «За охрану окружающей среды», нагрудным знаком «Академик И.В. Курчатов» II степени, а также общественными наградами, в т.ч. орденом «Слава нации» и высшей наградой Кузбасса "Ключ Дружбы", юбилейными наградами Санкт-Петербурга и Якутии. Лауреат премии Правительства Российской Федерации 2006 года в области науки и техники за разработку и внедрение системного экологического мониторинга как компонента стратегической безопасности. Дважды удостоен звания «Изобретатель СССР» и награжден почетным знаком Роспатента за достижения в инновационной деятельности.

Владимир Александрович очень много внимания уделил Дагестану. Он организовал выездное заседание Комитета экологии Госдумы РФ в с. Ахты Республики Дагестан с серьезным анализом возможностей добычи меди, экологических проблем реки Самур и дельтовых экосистем.

Неоценима его роль в восстановлении в республике Дагестанского отделения Российской экологической академии. В настоящее время это отделение, объединяющее до 50 человек, является одним из плодотворно работающих на благо нашей Родины научным подразделением Академии.

Дорогой Владимир Александрович, Вы прошли большой, достойный глубокого уважения жизненный путь. Ваша многолетняя научная, педагогическая, государственная и общественная деятельность на благо нашей страны вызывает глубокое уважение и признание всеми. Плодотворная исследовательская работа, многочисленные научные труды, яркая публичная деятельность характеризуют Вас, как ученого и авторитетного руководителя. Вас всегда отличали активная гражданская позиция и готовность смело браться за сложные дела. Творческий подход к работе Вы успешно совмещали с верностью собственным принципам и убеждениям.

Обладея глубокими разносторонними знаниями, огромной энергией, высоким профессионализмом, Вы и сегодня являетесь образцом служения нашему Отечеству.

Редакция научного журнала «Юг России: экология, развитие», ученики, коллеги и друзья от всей души поздравляют Владимира Александровича с юбилеем и желают доброго здоровья на долгие годы, счастья, благополучия, успехов в Вашей деятельности и новых свершений!

Мы с Вами и с Вашим авангардом, дорогой друг и брат!!!

*Главный редактор журнала,
директор Института экологии и устойчивого развития ДГУ,
Заслуженный деятель науки РФ, академик РЭА, д.б.н., профессор
Г.М. Абдурахманов*



К ЮБИЛЕЮ САЛОМОНА КРООНЕНБЕРГА



Саломон Крооненберг – профессор, один из наиболее выдающихся представителей современной науки, работающих в области морской геологии, геофизики, геохимии, стратиграфии и палеоклиматологии.

Саломон Крооненберг родился 13 марта 1947 г. в г. Лейден.

Окончил гимназию в 1965 г., поступил в университет Амстердама, окончил в 1971 г. со степенью магистра физической географии. В 1976 г. защитил диссертацию.

1972-1978 гг. преподавал физическую географию в Институте подготовки учителей.

1978-1979 гг. работал в Университете Свазиленда (Южная Африка) профессором физической географии. С 1979 по 1982 г. - преподаватель геологии и дистанционного зондирования в Боготе (Колумбия). 1982-1996 гг. профессор геологии и минералогии в Вагенингенском аграрном университете (Нидерланды).

С 1985 по 1993 гг. С. Крооненберг - член совета AWON (Aardwetenschappelijk Onderzoek in Nederland, NWO). 1991-1997

гг. Президент Королевского голландского геологического и горного общества, 1994-2000 гг. заместитель председателя Правления WOTRO, Фонд научных исследований тропиков (NWO, голландская организация по научным исследованиям).

С 1996 г. профессор геологии Технологического университета Дельфт (Нидерланды), с 2009 г. почетный профессор.

С 2000 по 2005 гг. возглавляет Совет по земле и климату Королевской академии наук, 2006-2009 гг. занимает пост научного руководителя землеведения в Техническом центре (Research School CTG). 2005-2009 член Ученого совета «Naturalis».

С 2008 г. заслуженный профессор Московского Государственного Университета имени М.В. Ломоносова.

С 2012 г. независимый эксперт в Министерстве экономики по направлению исследования рисков и последствий разведки и добычи сланцевого и угольного газа.

В 2015 г. председатель Научно-консультативного совета Программы PRIDE (Pontocaspian Biodiversity Rise and Demise).

Саломон Крооненберг – автор порядка 130 научных статей и докладов, пяти книг и более 100 публикаций в газетах и неспециализированных научных журналах на немецком языке. С. Крооненберг получил премию «Эврика» за свою книгу «Человеческое измерение» как за лучшую научно-популярную книгу.

Является членом авторитетных международных организаций: Association of Geoscientists for International Development (AGID); European Union of Geoscientists (EUG); International Association of Sedimentologists (IAS); Society of Economic Palaeontology, Mineralogy (SEPM); European Association of Geoscientists and Engineers (EAGE).

В сферу его научных интересов входит изменение уровня моря. Он неоднократно участвовал в обширных научно-исследовательских программах соответствующего про-



филя в Нидерландах, Франции, Испании, Китае, Индонезии и других стран. Более 20 лет профессор Крооненберг сотрудничал с географическим факультетом МГУ по вопросам изучения изменения уровня режима Каспийского моря.

В течение 4-х лет наш коллектив успешно и плодотворно сотрудничал с Саломоном Крооненбергом и его коллегами, географическим факультетом МГУ под руководством академика РАН Н.С. Касимова по вопросам глобальных проблем климата, уровня режима Каспийского моря, сложения и генезиса биоты прибрежных и островных экосистем. По итогам этих крупнейших исследований были организованы международные конференции в г. Махачкала (Дагестанский государственный университет, Институт прикладной экологии) и г. Москва (МГУ имени Ломоносова).

Саломон очень активный и дружелюбный человек, обладающий невероятным запасом знаний, эрудиции, терпения.

Редакция научного журнала «Юг России: экология, развитие» и лично профессор Гайирбег Магомедович Абдурахманов от всей души поздравляют профессора Крооненберга с юбилеем и желают крепкого здоровья, творческих успехов, счастья, благополучия в его научной и общественной деятельности!

Ваш профессионализм, целеустремленность, внимательное отношение к коллегам, высокая трудоспособность и креативность выгодно отличают Вас как талантливого ученого. Желаем Вам крепкого здоровья, душевной гармонии и оптимизма, успехов и удачи во всех начинаниях. Счастья, добра и благополучия Вам, дорогой профессор Саломон Крооненберг!

*Главный редактор журнала,
директор Института экологии и устойчивого развития ДГУ,
Заслуженный деятель науки РФ, академик РЭА, д.б.н., профессор
Г.М. Абдурахманов*



К ЮБИЛЕЮ МАМЕДА АХАД ОГЛЫ САЛМАНОВА



Салманов Мамед Ахад оглы – академик НАНА, профессор, доктор биологических наук, директор Института Микробиологии НАНА.

Салманов М. родился 12 января 1932 г. в селении Карагишлак Зангибасарского района Западного Азербайджана (с 1920 г., Армения). Окончив семилетнюю сельскую школу с отличием, в 1947 г. поступил в с/х техникум, в 1950 г. также окончив техникум с красным дипломом, поступил в Азербайджанский сельскохозяйственный институт. В 1955 г. окончил институт с красным дипломом и получил рекомендацию для поступления в аспирантуру. По настоянию академика А.Н. Державина в августе 1955 г. он поступил в аспирантуру МГУ по специальности «Микробиология воды» под руководством акад. В.Н. Шапошникова. Основным местом работы М. Салманова был назначен ИБВ АН СССР (ныне – Институт Биологии внутренних вод

им. И.Д. Папанина), с которым поддерживается творческая связь и по сей день.

Диссертационная тема была посвящена изучению роли микроорганизмов и фитопланктона в формировании во вновь созданных (1956 г) двух водохранилищах, расположенных в различных географо-климатических зонах СССР – самое большое в мире по площади (6000 км²) Куйбышевское на р. Волги и самое глубоководное в Европе – Мингячевирское (75 м) на р. Кура.

Он совместно с Ю.И. Сорокиным впервые применил радиоактивный углерод C^{14} в микробиологии-гидробиологии в большом масштабе для определения величины первичной продукции фотосинтеза фитопланктона, деструкции органического вещества, ведения балансовых расчетов органического вещества, установления трофического статуса, микробиологического режима, санитарно-гидробиологического состояния, степени самоочистки и круговорота веществ в двух водохранилищах одновременно.

Одним из первых удачных научных достижений в первые годы исследования М. Салманова считается результат работы по изучению процесса хемосинтеза микробиоты, как одной из приходной части общей биологической продуктивности водоемов. Широко применяя в своих исследованиях меченого углерода C^{14} , Салманов проводил фундаментальные, не имеющие аналогов, исследования по всей акватории Каспийского моря более 45 лет (Иранском секторе в 2004-2009 гг.). Его исследования мониторингового характера экологической микробиологии главных рек Закавказья – Куры и Аракса от истоков до впадения в Каспий по всему течению с 1956 г. до сих пор, водосборная площадь которых связана с территорией 5 государств (Турция, Грузия, Армения, Иран и Азербайджан) считаются уникальными.

Исследования М. Салманова многопрофильны: он считается опытным и авторитетным специалистом в экологической микробиологии, санитарной гидробиологии, продукционистом, токсикологом. За более чем 60 лет М. Салманов продолжает свои исследования по рекам, озерам, водохранилищам, термально-минеральным источникам по



всей территории Азербайджана. Им впервые рассчитан баланс органического вещества Каспийского моря, определены направленность, состояние продукционно-деструкционных процессов, экологии биологической продуктивности в нем. Он является автором 8 монографий, 2 из которых опубликованы в Турции и Ирана, более 350 научных статей, 4-х учебников по экологии, 2-х методических указаний. Им подготовлено 22 научных кадра (3 граждане Ирана и 1 - Турции), более 40 лет читает лекции в ведущих университетах республики.

Кандидатскую диссертацию он защитил в 1960 г., докторскую – в 1982 г. В 1994 г. он стал профессором. Был избран членом-корреспондентом и действительным членом НАНА в 2001 и 2007 гг. соответственно. С 2002 г. работает директором Института Микробиологии НАНА. За заслуги в науке Мамед Ахад оглы награжден орденом «Шохрат», дипломами и медалями конкурсов по экологии. Является председателем Научного Общества Микробиологов, членом Национального Комитета Биоэтики, МАВ.

Мамед Ахад оглы очень подвижный, активный, обязательный человек. Он за последние 10 лет шесть раз приезжал в наш коллектив для участия в различных международных конференциях, симпозиумах, принимал участие в чтении лекций, а также консультировал магистров, аспирантов и докторантов.

Редакция научного журнала «Юг России: экология, развитие», ученики, коллеги и друзья от всей души поздравляют академика Мамеда Ахад оглы Салманова с юбилеем и желают доброго здоровья на долгие годы, счастья, благополучия, успехов в Вашей деятельности и новых свершений!

Надо отметить, что быть ученым – это значит быть терпеливым, вдумчивым человеком, обладающим невероятным запасом знаний, эрудиции, терпения, умением анализировать и сопоставлять. Быть ученым – это значит не принадлежать себе, ведь наука требует колоссальных затрат времени и сил!

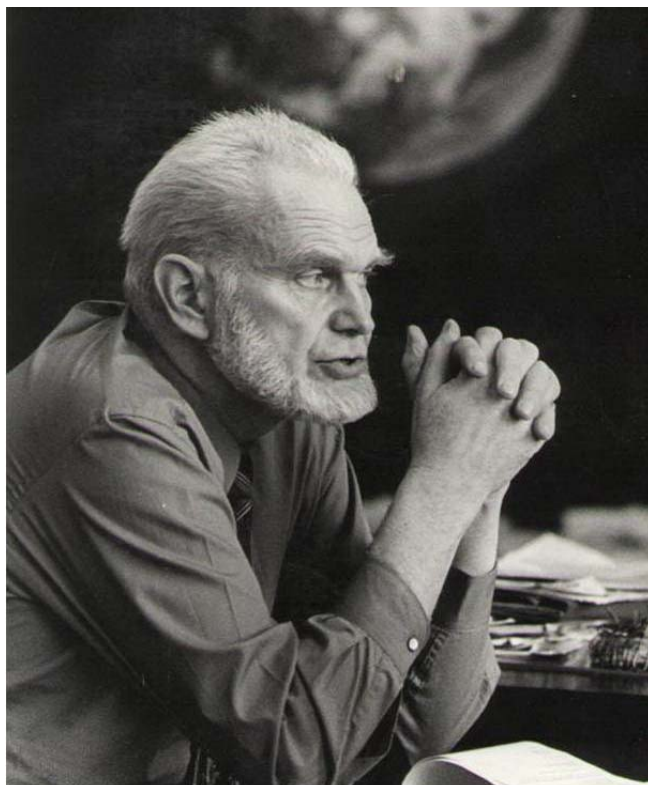
Пусть Ваши научные изыскания принесут большую пользу обществу, а Вам подарят огромное моральное удовлетворение, благополучие, радость и уважение!

*Главный редактор журнала,
директор Института экологии и устойчивого развития ДГУ,
Заслуженный деятель науки РФ, академик РЭА, д.б.н., профессор
Г.М. Абдурахманов*



ПОТЕРИ НАУКИ

ПАМЯТИ ЧЛЕНА-КОРРЕСПОНДЕНТА РАН АЛЕКСЕЯ ВЛАДИМИРОВИЧА ЯБЛОКОВА (3 октября 1933 - 10 января 2017)



10 января текущего года отечественная и мировая наука, всемирное экологическое движение понесли невосполнимую утрату со смертью члена-корреспондента РАН Алексея Владимировича Яблокова, признанного и авторитетного специалиста в области экологии, зоологии, теории эволюции и охраны природы. Он был членом федерального политкомитета партии «Яблоко», лидером фракции «Зеленая Россия», старшим товарищем и учителем для многих наших коллег экологов и зоологов.

Алексей Владимирович окончил МГУ по специальности «зоология позвоночных», будучи еще студентом, проявил интерес к морским млекопитающим и участвовал во многих экспедициях, изучая их. Студентом и аспирантом, а также во время работы в Институте

биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, постоянно расширялись его интересы к вопросам эволюции, фенетики и охраны природы. Будучи советником Б.Н. Ельцина – президента РФ по вопросам экологии, он развернул широкую международную деятельность. Пользуясь своим служебным положением, собрал секретные данные у наших ведомств о местах дислокации мин в период отечественной войны, представляющих опасность для мирового судоходства. Эти сведения стали достоянием мирового масштаба и оказались важными для нормального плавания судов, что не понравилось только нашим организациям. Как советник президента, он предлагал проводить мероприятия для улучшения экологической обстановки в стране. Ввиду отсутствия понимания значимости экологических вопросов, он вынужден был отказаться от обязанностей советника.

В период путча против реализации планов СССР (в период М.С. Горбачева), он сыграл активную роль в передачах в эфир сообщений о необходимости организации выступлений против сторонников путча. Велика роль А.В. Яблокова в защите биологии и многих биологов от господства мичуринской биологии. Он вместе с профессором Н.Н. Воронцовым выступил за политическую реабилитацию Н.В. Тимофеева-Ресовского, оценив его научную и общественную роль в Германии в 1925-1945 гг. (см. в Бюлл. МОИП, отдел биологии 1970, Т. 75, №5). В последующем вместе они опубликовали ряд работ мирового уровня (см. список).



Под редакцией А.В. Яблокова были изданы ряд работ как иностранных, так и отечественных авторов. Он был инициатором и организатором проведения многих научных конференции, выступал перед членами Конгресса США об опасности ядерных конфликтов. Консультировал, руководил диссертационными исследованиями по фенетике, зоологии (кандидатское исследование зав. кафедрой зоологии Л.Ф. Мазановой). Научные заслуги А.В. Яблокова отмечены премией им. А.Н. Северцева АН СССР, премией им. А.П. Карпинского, премией «За безъядерное будущее», золотой медалью Королевского географического общества, а также он был избран Почетным членом американской академии искусств и науки. Неоднократно выезжал для чтения лекций за границу и во многие регионы России, включая Дагестан, где он неоднократно посещал Дагестанский научный центр РАН и Дагестанский государственный университет. В содружестве с Дагестанским университетом с 1970 г Алексей Владимирович подготовил учебники по эволюционному учению. Смерть А.В. Яблокова – это невосполнимая утрата для мировой науки и природоохранных структур. Мы, дагестанские биологи и экологи, с которым у него сложились творческие и доброжелательные отношения, будем помнить о его достижениях и сохраним светлую память о нем.

*Д.б.н., профессор А.Г. Юсуфов,
Главный редактор журнала, 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 Орджоникидзева

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 Ordzhonikidzeva,

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