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 13 № 1 2018

ISSN 1992-1098
e-ISSN 2413-0958

ЮГ РОССИИ:
ЭКОЛОГИЯ, РАЗВИТИЕ

Vol.13 no. 1 2018

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), ВИНИТИ, The European Library, The British library, Jisc copac, Google Scholar, Bielefeld Academic Search Engine (BASE), OCLC WorldCat, EBSCO A-to-Z, Соционет, Open Access Infrastructure for Research in Europe (Open AIRE), Research Bible, Academic Keys, Open Archives Initiative.

© ООО Издательский дом «Камертон», 2018
© Оформление: ООО «Институт прикладной экологии», 2018
Периодичность издания четыре раза в год. Выходит с 2006 года

ЮГ РОССИИ: ЭКОЛОГИЯ, РАЗВИТИЕ

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

Издание зарегистрировано Министерством РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации ПИ №ФСС77-25929.
Подписные индексы в каталоге «Газеты и журналы» Агентства «Роспечать»: **36814** (полугодовой) и **81220** (годовой)
Зарубежная подписка оформляется через фирмы-партнеры ЗАО «МК-периодика»
по адресу: 129110, Москва, ул. Гиляровского, 39, ЗАО «МК-периодика»;
Тел.: (495) 281-91-37; 281-97-63;
Факс (495) 281-37-98
E-mail: info@periodicals.ru
Internet: http: www.periodical.ru
To effect subscription it is necessary to address to one of the partners of JSC «MK-periodica» in your country or to JSC «MK-periodica» directly.
Adress: Russia, 129110, Moscow, 39, Gilyarovsky St., JSC «MK-periodica».
Статьи рецензируются.
Перепечатка без разрешения редакции запрещена, ссылки на журнал при цитировании обязательны.

Оригинал-макет подготовлен в ООО «Институт прикладной экологии».
Подписано в печать 02.03.2018.
Объем 28,0. Тираж 1150. Заказ № 4.
Формат 70x90⅛. Печать офсетная.
Бумага офсетная № 1.

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

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

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

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

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

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

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

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 биоразнообразия, начальник Учебно-методического управления Дагестанского государственного университета (Махачкала, Россия)

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

Иванушенко Юлия Юрьевна - магистр экологии (Махачкала, Россия)

ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР:

Юсупов Юсуп Газимагомедович - магистр экологии (Махачкала, Россия)

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

© The limited liability company Publishing House «Kamerton», 2018
© Design State Institute of Applied Ecology, 2018
Frequency of the edition four times a year. Leaves since 2006

SOUTH OF RUSSIA: ECOLOGY, DEVELOPMENT

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

EDITORIAL BOARD

EDITOR-IN-CHIEF:

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

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF:

Zagirbeg M. Asadulaev
Doctor of Biological Sciences, Professor, Director of Mountain Botanical Garden of the Dagestan scientific center of the RAS (Makhachkala, Russia)
Vladimir V. Gutenev
Doctor of Technical Sciences, Professor of the Russian Academy of State Service under the President of the Russian Federation, Laureate of the State Prize of the Russian Federation, Deputy of the State Duma of the Russian Federation (Moscow, Russia)
Magomed-Rasul D. Magomedov
Doctor of Biological Sciences, Professor, Corresponding member of the RAS, Director of the Caspian Institute of biological resources of the Dagestan Scientific Center of the RAS (Makhachkala, Russia)

EDITORIAL EXECUTIVE SECRETARY:

Alimurad A. Gadzhiev
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the department of ecology of the Dagestan State University, Corresponding member of the of the of the Russian ecological academy (Makhachkala, Russia)
Aziza G. Gasangadzhieva
Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Biology and Biodiversity, Head of the Educational-methodical Department of the Dagestan state University (Makhachkala, Russia)
Nadira O. Guseynova
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the department of Recreative Geography and sustainable Development of the Dagestan State University, Corresponding member of the of the of the Russian ecological academy (Makhachkala, Russia)
Yuliya Yu. Ivanushenko
Master of Ecology (Makhachkala, Russia)

TECHNICAL EDITOR:

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

ЮГ РОССИИ: ЭКОЛОГИЯ, РАЗВИТИЕ

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА:

Грачёв В.А. - доктор технических наук, профессор, член-корреспондент Российской Академии Наук, Президент Российской экологической академии, Президент экологического Фонда имени В.И. Вернадского, председатель Общественного совета при Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, Член Парламентской Ассамблеи Совета Европы, Комиссии Российской Федерации по делам ЮНЕСКО, Высшего экологического совета Комитета Государственной Думы по природным ресурсам, природопользованию и экологии (Москва, Россия)

СОПРЕДСЕДАТЕЛИ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА:

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

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

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Клюшин П.В. - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член Российской академии естественных наук, Государственный университет по землеустройству (Москва, Россия)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

SOUTH OF RUSSIA: ECOLOGY, DEVELOPMENT

CHAIRMAN OF THE EDITORIAL COUNCIL:

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

THE CO-CHAIRS OF THE EDITORIAL COUNCIL:

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

EDITORIAL BOARDMEMBERS:

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

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Исмиханов З.Н., Абдурахманов Г.М., Гаджиев А.А., Даудова М.Г., Раджабова Р.Т., Теймуров А.А., Иванушенко Ю.Ю.
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ УНЦУКУЛЬСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН).....9-20

Абасова А.А.
К ВОПРОСУ О ВОЗРОЖДЕНИИ ДРЕВНИХ АУЛОВ ДАГЕСТАНА.....21-29

Газимагомедов Г.Г., Газимагомедов М.Г., Газимагомедов Г.Г.
ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НАРОДНЫХ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОМЫСЛОВ В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЕМ КОНЪЮНКТУРЫ РЫНКА.....30-39

ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

Вилков Е.В.
СТРУКТУРА И ЭКОЛОГИЯ ПТИЦ ВНУТРИГОРНОГО ДАГЕСТАНА.....40-62

Зубаирова М.М., Атаев А.М., Карсаков Н.Т., Катаева Д.Г., Ашурбекова Т.Н.
ФАУНА ГЕЛЬМИНТОВ БУЙВОЛА НА ЮГО-ВОСТОКЕ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА.....63-72

ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Тайсумов М.А., Умаров М.У., Астамирова М.А.-М., Абдурзакова А.С., Магомадова Р.С., Исраилова С.А., Хасуева Б.А., Халидова Х.Л.
ДЕКОРАТИВНЫЕ РАСТЕНИЯ ЧЕЧНИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ.....73-87

Плугатарь Ю.В., Максимов А.П., Ковалев М.С., Работягов В.Д., Трикоз Н.Н., Хромов А.Ф.
БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУКЦИИ *WASHINGTONIA FILIFERA* (LIND. EX ANDR.) H. WENDL. EX A. BARY НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА.....88-100

Корсакова С.П., Плугатарь Ю.В., Ильницкий О.А., Клейман Э.И.
ОСОБЕННОСТИ ВОДНОГО ОБМЕНА *NERIUM OLEANDER* L. В УСЛОВИЯХ ПРОГРЕССИРУЮЩЕЙ ПОЧВЕННОЙ ЗАСУХИ.....101-115

ГЕОЭКОЛОГИЯ

Рябинина Н.О., Канищев С.Н., Шинкаренко С.С.
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ДИНАМИКА СТЕПНЫХ ГЕОСИСТЕМ ЮГО-ВОСТОКА РУССКОЙ РАВНИНЫ (НА ПРИМЕРЕ ПРИРОДНЫХ ПАРКОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ).....116-127

МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

Абдурахманов Г.М., Гасангаджиева А.Г., Даудова М.Г., Габибова П.И., Салимханов Н.Г.
ГЕОГРАФИЯ СОЦИАЛЬНО-ЗНАЧИМОЙ И ЭКОЛОГО-ЗАВИСИМОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ УНЦУКУЛЬСКОГО РАЙОНА.....128-144

Шаов М.Т., Пшикова О.В.
НЕЙРОИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УСКОРЕННОЙ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА К ВЫСОКОГОРНОЙ ГИПОКСИИ.....145-153

ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

Гуляева М.А., Алексеев А.Ю., Шаршов К.А., Абдурахманов Г.М., Гаджиев А.А., Даудова М.Г., Магомедова М.З., Шестопалов А.М.
ОРТОМИКСО- И ПАРАМИКСОВИРУСЫ В ПОПУЛЯЦИЯХ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ.....154-165

Абдулагатов И.М., Алхасов А.Б., Догеев Г.Д., Тумалаев Н.Р., Алиев Р.М., Бадавов Г.Б., Алиев А.М., Салихова А.С.
МИКРОВОДОРОСЛИ И ИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИМЕНЕНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ И ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....166-183

Ветрова А.А., Забелин В.А., Иванова А.А., Адаменко Л.А., Делеган Я.А., Петриков К.В.
БИОДЕГРАДАЦИЯ НЕФТИ КОНСОРЦИУМОМ ШТАММОВ-НЕФТЕДЕСТРУКТОРОВ В ЛАБОРАТОРНЫХ МОДЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ.....184-198

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Юсуфов А.Г.
ЭВОЛЮЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ К СТРЕССАМ.....199-205

Курбанов О.Р., Гаража С.Н., Алиева А.О., Хасаева М.И., Омаров Ш.З., Хубаев С.-С.З., Гаджиева С.М., Салихова М.М.
ЗАВИСИМОСТЬ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ОТ СОДЕРЖАНИЯ ФТОРА В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ.....206-211

Асхабова Х.Н., Оздыханов М.С., Сапаев Х.Х.
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ РЕКИ ТЕРЕК НА ТЕРРИТОРИИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ.....212-220

ЮБИЛЕИ И ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

ЗАЩИТНИК ЖИВОЙ ПРИРОДЫ СТЕПЕЙ ДОНА И СЕВЕРНОГО КАВКАЗА
(к 80-летию профессора В.А. Миноранского).....221-223

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....224

CONTENTS

GENERAL PROBLEMS

Ismikhanov Z.N., Abdurakhmanov G.M., Gadzhiev A.A., Daudova M.G., Radzhabova R.T., Teymurov A.A., Ivanushenko Yu.Yu.
MODELING THE PARAMETERS OF SOCIO-ECOLOGICAL AND ECONOMIC SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE TERRITORY (ON THE EXAMPLE OF THE UNTSUKULSKY DISTRICT OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN).....9-20
Abasova A.A.
ON THE QUESTION OF THE REVIVAL OF THE ANCIENT MOUNTAIN VILLAGES (AULS) OF DAGHESTAN.....21-29
Gazimagomedov G.G., Gazimagomedov M.G., Gazimagomedov G.G.
PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF PEOPLE'S ARTISTIC CRAFTWORK IN CONNECTION WITH CHANGES IN THE MARKET ENVIRONMENT.....30-39

ECOLOGY OF ANIMALS

Vilkov E.V.
STRUCTURE AND ECOLOGY OF BIRDS IN INTRA-MOUNTAIN DAGHESTAN.....40-62
Zubairova M.M., Ataev A.M., Karsakov N.T., Kataeva D.G., Ashurbekova T.N.
FAUNA OF THE BUFFALO HELMINTHS IN THE SOUTHEAST OF THE NORTH CAUCASUS.....63-72

ECOLOGY OF PLANTS

Taysumov M.A., Umarov M.U., Astamirova M.A.-M., Abdurzakova A.S., Magomadova R.S., Israilova S.A., Khasueva B.A., Khalidova Kh.L.
ORNAMENTAL PLANTS OF CHECHNYA AND ITS ADJACENT AREAS.....73-87
Plugatar Yu.V., Maksimov A.P., Kovalev M.S., Rabotyagov V.D., Trikoz N.N., Khromov A.F.
BIOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL PECULIARITIES OF INTRODUCTION OF *WASHINGTONIA FILIFERA* (LIND. EX ANDR.) H. WENDL. EX BARY AT THE SOUTHERN COAST OF CRIMEA.....88-100
Korsakova S.P., Plugatar Yu.V., Ilnitsky O.A., Kleiman E.I.
WATER RELATION FEATURES OF *NERIUM OLEANDER* L. UNDER PROGRESSIVE SOIL DROUGHT STRESS.....101-115

GEOECOLOGY

Ryabinina N.O., Kanishchev S.N., Shinkarenko S.S.
THE CURRENT STATE AND DYNAMICS OF GEOSYSTEMS IN THE SOUTH-EAST OF THE RUSSIAN PLAIN (BY THE EXAMPLE OF THE NATURAL PARKS IN VOLGOGRAD REGION).....116-127

MEDICAL ECOLOGY

Abdurakhmanov G.M., Gasangadzhieva A.G., Daudova M.G., Gabibova P.I., Salimkhanov N.G.
GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF SOCIALLY SIGNIFICANT AND ECOLOGY DEPENDENT MORBIDITY OF THE POPULATION OF THE UNTSUKUL DISTRICT.....128-144
Shaov M.T., Pshikova O.V.
NEURO ENGINEERING TECHNOLOGY TO ACCELERATE THE HUMAN ADAPTATION TO HIGH ALTITUDE HYPOXIA.....145-153

ECOLOGY OF MICROORGANISMS

Gulyaeva M.A., Alekseev A.Yu., Sharshov K.A., Abdurakhmanov G.M., Gadzhiev A.A., Daudova M.G., Magomedova M.Z., Shestopalov A.M.
ORTHOMYXO- AND PARAMYXOVIRUSES IN MARINE MAMMALS.....154-165
Abdulagatov I.M., Alkhasov A.B., Dogeev G.D., Tumalaev N.R., Aliev R.M., Badavov G.B., Aliev A.M., Salikhova A.S.
TECHNOLOGICAL APPLICATION OF MICROALGAE IN POWER INDUSTRY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION.....166-183

Vetrova A.A., Zabelin V.A., Ivanova A.A., Adamenko L.A., Delegan Ya.A., Petrikov K.V.
OIL BIODEGRADATION BY CONSORTIUM OF OIL DEGRADING MICROORGANISMS
IN LABORATORY MODEL SYSTEMS.....184-198

BRIEF REPORTS

Yusufov A.G.
EVOLUTIONARY AND ECOLOGICAL ASPECTS OF PLANT STRESS TOLERANCE.....199-205
Kurbanov O.R., Garazha S.N., Alieva A.O., Khasaeva M.I., Omarov Sh.Z., Khubaev S.-S.Z., Gadzhieva S.M., Salikhova M.M.
DEPENDENCE OF DENTAL MORBIDITY OF ADULT POPULATION IN CHECHEN REPUBLIC
ON FLUORINE CONTENT IN DRINKING WATER.....206-211
Askhabova Kh.N., Ozdykhanov M.S., Sapaev Kh.Kh.
ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF CONTAMINATION OF THE TEREK RIVER
IN THE TERRITORY OF THE CHECHEN REPUBLIC.....212-220

ANNIVERSARIES AND MEMORABLE DATES

DEFENDER OF THE LIVING NATURE OF THE DON STEPPES AND THE NORTH CAUCASUS
(to the 80th anniversary of Professor Minoranskii V.A.).....221-223

CONTACT INFORMATION.....224

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Общие вопросы / General problems
Оригинальная статья / Original article
УДК 504.3 (330.4)
DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-9-20

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ УНЦУКУЛЬСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН)

Заур Н. Исмиханов*, Гайирбег М. Абдурахманов, Алимурад А. Гаджиев, Мадина Г. Даудова, Раисат Т. Раджабова, Абдулгамид А. Теймуров, Юлия Ю. Иванушенко
Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия, zaur_7979@mail.ru

Резюме. ***Цель.*** Провести сценарное моделирование развития социально-экономической системы Унцукульского района Республики Дагестан с позиций ее устойчивости. ***Материал и методы.*** В основу работы были положена данные об экологическом и социально-экономическом развитии района, о взаимосвязях основных подсистем, формирующих социально-экономический и экологический региональный механизм, результаты экспертных опросов, ежегодная статистическая отчетность о социально-экономическом развитии территории. ***Результаты.*** Построены когнитивные карты взаимосвязей основных параметров экологического, социального и экономического развития, также построена укрупненная карта взаимосвязей социально-экономической и экологической подсистем Унцукульского района. Проведен анализ устойчивости социо-эколого-экономической системы территории. Проведено сценарное моделирование параметров социо-эколого-экономического развития района. Результаты проведенного сценарного моделирования развития территории показали, что существенным управляющим фактором для региона относительно его устойчивости является регулирующую роль федерального центра. Показана возможность применения сценарного моделирования для проектирования стратегий устойчивого развития территории на основе когнитивной структуризации развития возможных ситуаций. ***Заключение.*** Возможности когнитивной структуризации знаний о проблемной ситуации значительны для разработки сценариев развития не только отдельной территории, но региона с позиций его устойчивости и проектирования на их основе стратегий устойчивого развития его социально-экономической системы. Наиболее значимым этапом исследования этой проблемы является сбор информации и ее структуризация в виде когнитивной карты.

Ключевые слова: когнитивная карта, устойчивое развитие, сценарное моделирование, управляющее воздействие, стратегия развития.

Формат цитирования: Исмиханов З.Н., Абдурахманов Г.М., Гаджиев А.А., Даудова М.Г., Раджабова Р.Т., Теймуров А.А., Иванушенко Ю.Ю. Моделирование параметров социо-эколого-экономического устойчивого развития территории (на примере Унцукульского района Республики Дагестан) // Юг России: экология, развитие. 2018. Т.13, N1. С.9-20. DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-9-20

MODELING THE PARAMETERS OF SOCIO-ECOLOGICAL AND ECONOMIC SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE TERRITORY (ON THE EXAMPLE OF THE UNTSUKULSKY DISTRICT OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN)

Zaur N. Ismikhanov*, Gayirbeg M. Abdurakhmanov, Alimurad A. Gadzhiev, Madina G. Daudova, Raisat T. Radzhabova, Abdulgamid A. Teymurov, Yuliya Yu. Ivanushenko
Dagestan State University,
Makhachkala, Russia, zaur_7979@mail.ru

Abstract. ***Aim.*** To carry out scenario modeling of development of social and economic system of the Untsukulsky area of the Republic of Dagestan from positions of its stability. ***Material and methods.*** The work was based on data on the environmental and socio-economic development of the district, on the relationships of the main subsystems that form the socio-economic and environmental regional mechanism, the results of expert surveys, annual statistical reporting on the socio-economic development of the territory. ***Results.*** Cognitive maps of interrelations of basic parameters of ecological, social and economic development are constructed, the enlarged map of interrelations of social-economic and ecological subsystems of the Untsukulsky area is also constructed. The analysis of stability of socio-ecological-economic system of the territory. Scenario modeling of parameters of socio-ecological and economic development of the district is carried out. The results of the scenario modeling of the territory development showed that the regulatory role of the Federal center is an essential governing factor for the region in relation to its stability. The possibility of using scenario modeling for designing strategies for sustainable development of the territory on the basis of cognitive structurization of the development of possible situations is shown. ***Conclusion.*** The possibilities of cognitive structuring of knowledge about the problem situation are significant for the development of scenarios not only for a particular territory, but for the region in terms of its sustainability and design strategies based on them for the sustainable development of its socio-economic system. The most significant stage of the study of this problem is the collection of information, and its structuring in the form of a cognitive map.
Keywords: cognitive map, sustainable development, scenario modeling, control strategy development.

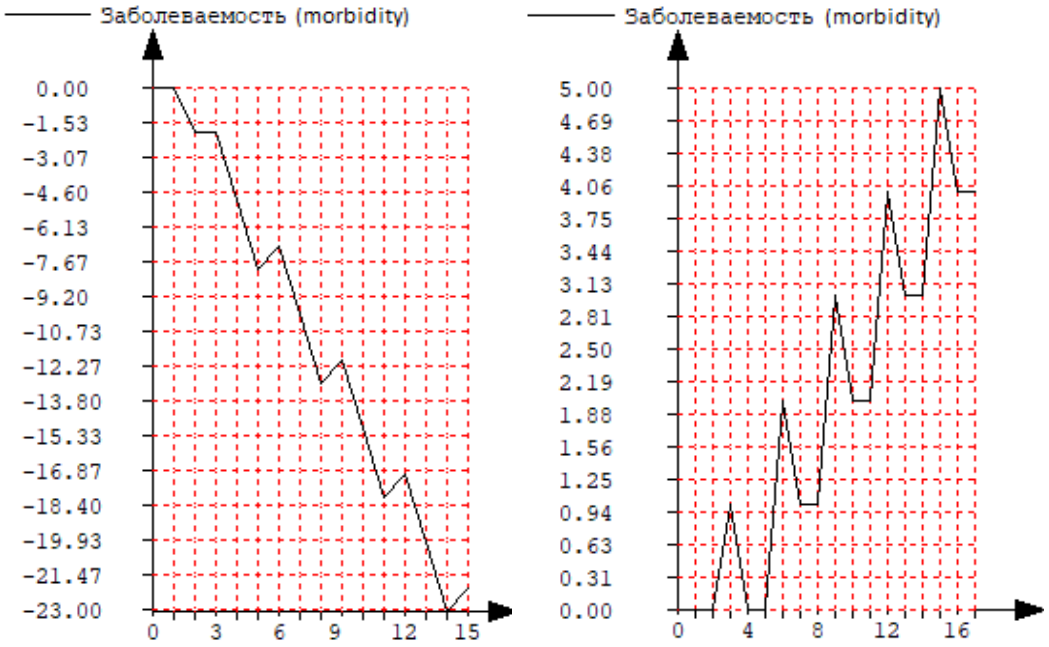
For citation: Ismikhanov Z.N., Abdurakhmanov G.M., Gadzhiev A.A., Daudova M.G., Radzhabova R.T., Teymurov A.A., Ivanushenko Yu.Yu. Modeling the parameters of socio-ecological and economic sustainable development of the territory (on the example of the Untsukulsky district of the Republic of Dagestan). *South of Russia: ecology, development.* 2018, vol. 13, no. 1, pp. 9-20. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-9-20

ВВЕДЕНИЕ

Развитие на современном этапе любой территории должно учитывать объективные ограничения, связанные с экологическими, социальными и, собственно, экономическими аспектами.

Социо-эколого-экономический кризис, который присутствует в обществе на сегодняшний день ставит задачу перехода к иной парадигме его развития и осуществления реформ природно-хозяйственной практики с учетом принципов устойчивого и безопасного развития социально-экономических систем. Особенно остро эта проблема ощущается на региональном уровне.

В научной литературе можно встретить множество работ, посвященных проблеме устойчивого развития территорий [1; 2]. Используя системный подход, территорию можно рассматривать как систему, которая состоит из отдельных подсистем, обладающих свойствами и характеристиками, присущими как для системы в целом, так и специфичными только для данной подсистемы. Сложность вопроса обостряется в зависимости от того, что территория какого уровня рассматривается в качестве объекта исследований проблем ее устойчивости. Говоря о территории, мы можем подразумевать под ней, в зависимости от целей иссле-



а) **б)**

Рис.4. **Процесс моделирования по сценарию 2**
Fig.4. **Modeling process under scenario 2**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основной целью социально-экономической политики любой территории должен стать переход на траекторию стабильного позитивного развития по основным параметрам социального, экономического и экологического характера.

В данном случае в основу подобной политики необходимо поставить важнейший принцип устойчивого развития, когда динамичное развитие таково, что оно не лишает будущие поколения возможности в полном объеме удовлетворить свои потребности при использовании природного ресурса.

Важным моментом исследования устойчивого развития различных социально-экономических систем является его стратегическое планирование, основанное на сценарном подходе. Преимущества когнитивного инструментария в решении подобных проблем в научной литературе широко обсуждаются.

В настоящем исследовании авторы попытались исследовать развитие социально-экономической системы Унцукульского района с позиций ее устойчивости, построив когнитивную карту взаимодействия основных ее элементов и смоделировав возможные варианты ее развития под воздействием различных управляющих факторов.

Дальнейшее развитие данного исследования возможно, прежде всего, при построение когнитивной модели социально-экономического механизма района, где взаимосвязи между элементами выражены в большинстве случаев количественными показателями. В этом случае можно получить результаты сценарного прогнозирования развития района, позволяющие оценить его устойчивость относительно целевых и индикативных показателей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Устойчивое развитие сельских территорий Алтайского края: социально-экономические и пространственные аспекты / науч. ред. А.Я. Троцковский. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2013. 330 с.
2. Розенберг Г.С., Черникова С.А., Краснощеков Г.П., Крылов Ю.М., Гелашвили Д.Б. Мифы и реальность «устойчивого развития» // Проблемы прогнозирования. 2009. N2. С. 130–154.
3. Гранберг А.Г. Основы региональной экономики: Учебник для вузов. М.: ГУ ВШЭ, 2000. 496 с.
4. Исмиханов З.Н. Моделирование социально-экономического развития региона на основе

когнитивного подхода // Бизнес-информатика. 2015. Т. 32, N 2. С. 59–68.
5. Авдеева З.К., Коврига С.В., Макаренко Д.И. Когнитивный подход в управлении // Проблемы управления. 2007. N 3. С. 2–8.
6. Исмиханов З.Н., Магомедбеков Г.У. Исследование современных экологических, социальных и экономических проблем устойчивого развития региона: когнитивный подход // Юг России: экология, развитие. 2017. Т. 12, N 4. С. 46–56. doi: 10.18470/1992-1098-2017-4-46-56
7. Эколого-экономический потенциал и устойчивое развитие Унцукульского района (экологический паспорт) / отв. ред. и сост. Г.М. Абдурахманов. Махачкала: Типография ИПЭ РД. 2017. 491 с.
8. Габибова П.И., Даниялова П.М. Эколого-эпидемиологические аспекты состояния здоровья населения Республики Дагестан // Научный журнал КубГАУ, N 83(09), 2012. URL: http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/14.pdf (дата обращения: 07.08.2017)
9. Гасангаджиева А.Г., Габибова П.И., Даудова М.Г., Мирзоева С.Н. Медико-географическая оценка состояния эколого-зависимой заболеваемости подросткового и детского населения Республики Дагестан // Юг России: экология, развитие. 2014. Т. 9, N 3. С. 146–157. doi: 10.18470/1992-1098-2014-3-146-157
10. Бекшокова П.А., Абдурахманов Г.М., Габибова П.И., Бекшоков К.К. Пространственный анализ самосохранительного поведения жителей Унцукульского района Республики Дагестан (по результатам анкетирования) // Юг России: экология, развитие. 2017. Т. 12, N 4. С. 32–45. doi: 10.18470/1992-1098-2017-4-32-45
11. Шарафутдинова Н.Х., Киреева Э.Ф., Павлова М.Ю., Мустафин Р.М., Гиззатуллин С.З. Образ жизни и факторы риска здоровью сельского населения пожилого возраста // Медицинский вестник Башкортостана. 2010. Т. 5, N 1. С. 5–8.

REFERENCES

1. Trotskovskii A.Ya. *Ustoichivoe razvitie sel'skikh territorii Altaiskogo kraya: sotsial'no-ekonomicheskie i prostranstvennye aspekty* [Sustainable development of rural areas of the Altai Territory: socio-economic and spatial aspects]. Barnaul, Altai University Publ., 2013, 330 p. (In Russian)
2. Rozenberg G.S., Chernikova S.A., Krasnoshchekov G.P., Krylov Yu.M., Gelashvili D.B. Myths and reality of "sustainable development". Problemy prognozirovaniya [Problems of forecasting]. 2009, no. 2, pp. 130–154. (In Russian)
3. Granberg A.G. *Osnovy regional'noi ekonomiki* [Basics of regional economy]. Moscow, Higher School of Economics Publ., 2004, 493 p. (In Russian)
4. Ismikhanov Z.N. Modeling the socio-economic development of the region on the basis of the cognitive approach. Biznes-informatika [Business Informatics]. 2015, vol. 32, no. 2, pp. 59–68. (In Russian)
5. Avdeeva Z.K., Kovriga S.V., Makarenko D.I. Cognitive approach to management. Problemy upravleniya [Control Sciences]. 2007, no. 3, pp. 2–8. (In Russian).
6. Ismikhanov Z.N., Magomedbekov G.U. Research of modern environmental, social and economic problems of sustainable development of the region: cognitive approach. *South of Russia: ecology, development*, 2017, vol. 12, no. 4, pp. 46–56. (In Russian) doi:10.18470/1992-1098-2017-4-46-56
7. Abdurakhmanov G.M., ed. *Ekologo-ekonomicheskii potentsial i ustoichivoe razvitie Untsukul'skogo raiona (ekologicheskii pasport)* [Ecological and Economic Potential and Sustainable Development of the Untsukul District (Environmental Passport]. Makhachkala, Institute of Applied Ecology of the Republic of Dagestan Publ., 2017, 491 p. (In Russian)
8. Gabibova P.I., Daniyalova P.M. [Ecological and epidemiological aspects of the health status of the population of the Republic of Dagestan]. *Nauchnyi zhurnal KubGAU*, 2012, no. 83(09). (In Russian) Available at: http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/14.pdf (accessed 07.08.2017)
9. Gasangadzhieva A.G., Gabibova P.I., Daudova M.G., Mirzoeva S.N. Medico-geographical assessment ecological-dependent incidence of adolescent and child population of the Republic of Dagestan. *South of Russia: ecology, development,* 2014, vol. 9, no. 3, pp. 146–157. (In Russian) doi: 10.18470/1992-1098-2014-3-146-157).
10. Bekshokova P.A., Abdurakhmanov G.M., Gabibova P.I., Bekshokov K.K. Spatial analysis of the self-preservation behavior of residents of the Untsukul district of Republic of Dagestan (on results of the investigation). *South of Russia: ecology, development*, 2017, vol. 12, no. 4, pp. 32–45. (In Russian) doi: 10.18470/1992-1098-2017-4-32-45
11. Sharafutdinova N.H., Kireeva E.F., Pavlova M.J., Mustafin R.M., Gizzatullin S.Z. Lifestyle and risk factors to health agricultural population of advanced age. Meditsinskii vestnik Bashkortostana [Bashkortostan Medical Journal]. 2010, vol. 5, no. 1, pp. 5–8. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Заур Н. Исмиханов* – к.э.н., доцент кафедры математических и естественнонаучных дисциплин;

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Zaur N. Ismikhanov* – Candidate of Economic Sciences, docent of the Department of Mathematical and Natural

кафедра менеджмента Дагестанского государственного университета, ул. Батырая, 4, г. Махачкала, 367008 Россия, тел.: +79285782742, e-mail: zaur_7979@mail.ru

Гайирбег М. Абдурахманов – академик РЭА, д.б.н., профессор, Заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой биологии и биоразнообразия, Институт экологии и устойчивого развития, Дагестанский государственный университет, г. Махачкала, Россия.

Алимурад А. Гаджиев – к.б.н., доцент кафедры экологии Института экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, г. Махачкала, Россия.

Мадина Г. Даудова – к.б.н., доцент кафедры биологии и биоразнообразия, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, г. Махачкала, Россия.

Раисат Т. Раджабова – к.б.н., доцент кафедры рекреационной географии и устойчивого развития Института экологии и устойчивого развития ДГУ, г. Махачкала, Россия.

Абдулгамид А. Теймуров – к.б.н., доцент кафедры биологии и биоразнообразия Института экологии и устойчивого развития ДГУ, г. Махачкала, Россия.

Юлия Ю. Иванушенко – аспирантка кафедры биологии и биоразнообразия Института экологии и устойчивого развития ДГУ, г. Махачкала, Россия.

Критерии авторства

Гайирбег М. Абдурахманов, Заур Н. Исмиханов, Алимурад А. Гаджиев сформулировали концепцию и организовали исследование. Мадина Г. Даудова и Юлия Ю. Иванушенко корректировали рукопись до подачи в редакцию. Все авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и ответственны при обнаружении плагиата и других неэтических проблем.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 04.12.2017
Принята в печать 29.01.2018

Sciences Disciplines; Department of Management of the Dagestan State University, Batyraya St., 4, Makhachkala, 367008 Russia. Tel.: +79285782742, e-mail: zaur_7979@mail.ru

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

Alimurad A. Gadzhiev – Ph.D., Associate Professor of the department of ecology of the Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Madina G. Daudova – Ph.D., Associate professor of the department of biology and biodiversity of Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Raisat T. Radzhabova – Ph.D., Associate professor of the department of recreation geography and sustainable development, Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Abdulgamid A. Teymurov – Ph.D., Associate Professor of the Department of biology and biodiversity, Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

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

Contribution

Gayirbeg M. Abdurakhmanov, Zaur N. Ismikhanov, Alimurad A. Gadzhiev formulated the concept and undertook the study. Madina G. Daudova and Yulia Yu. Ivanushenko corrected the manuscript prior to submission to the editor. All the authors equally took part in writing the manuscript and are responsible for avoiding the plagiarism or other unethical issues.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 04.12.2017
Accepted for publication 29.01.2018

Общие вопросы / General problems
Обзорная статья / Review article
УДК 908
DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-21-29

К ВОПРОСУ О ВОЗРОЖДЕНИИ ДРЕВНИХ АУЛОВ ДАГЕСТАНА

Аният А. Абасова
Дагестанский государственный университет,
Махачкала, Россия, abasova65.@mail.ru

Резюме. ***Цель.*** Анализ причин переселения горцев на равнину, определение наиболее значимых этапов переселенческого движения в Республике Дагестан, выявление путей сохранения и возрождения горных аулов Дагестана. ***Обсуждение.*** В настоящее время отток населения с горных территорий на равнинные земли активно продолжается, что приводит к заброшенности десятков горных аулов. Поэтому в современных условиях актуальной задачей является сохранение и возрождение горных аулов Дагестана. Для этого необходимо в первую очередь создание в горных районах развитой инфраструктуры, качественного медицинского обслуживания и образования, а также наряду с возрождением традиционных форм землепользования, садоводства и скотоводства, создание новых рабочих мест. Традиционная среда обитания должна стать привлекательной для молодежи. Отмечено, что понимание проблемы сохранения и возрождения горных районов Дагестана существует не только на правительственном уровне, но и в целом в дагестанском обществе. Показано, что природно-историко-культурные комплексы, которыми так богата дагестанская земля, следует использовать для развития различных видов туризма, особенно культурно-познавательного и этнотуризма, экологического и религиозного туризма. ***Заключение.*** Практически каждый древний горный аул Дагестана фактически является этнографическим музеем под открытым небом, поэтому развитие туристической индустрии, в частности культурно-познавательного и этнотуризма, будут способствовать сохранению и возрождению древних аулов в республике.
Ключевые слова: переселение горцев, возрождение древних аулов, культурно-познавательный туризм, этнотуризм, проблемы экологии гор, Дагестан.

Формат цитирования: Абасова А.А. К вопросу о возрождении древних аулов Дагестана // Юг России: экология, развитие. 2018. Т.13, N1. С.21-29. DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-21-29

ON THE QUESTION OF THE REVIVAL OF THE ANCIENT MOUNTAIN VILLAGES (AULS) OF DAGHESTAN

Aniyat A. Abasova
Dagestan State University,
Makhachkala, Russia, abasova65@mail.ru

Abstract. ***Aim.*** The aim of the research is to analyze the reasons for the migration of mountain people to the plain, the identification of the most significant stages of the resettlement movement in the Republic of Dagestan, the identification of ways to preserve and revive the mountain villages of Dagestan. ***Discussion.*** At present, the outflow of population from mountainous areas to flat land is actively continuing which leads to the abandonment of dozens of mountain villages. Therefore, in modern conditions, the urgent task is to preserve and revive the mountain villages of Dagestan. For this, first of all, the creation of a developed infrastructure, high-quality medical care and education, as well as the revival of traditional forms of land use, horticulture and cattle breeding, creation of new jobs are necessary in mountainous areas. The traditional habitat should be attractive for young people. The understanding of the problem of preservation and revival of the mountainous regions of Dagestan exists not only at the governmental level but

also in Dagestan society as a whole. It is shown that the natural-historical and cultural complexes of Dagestan should be used for the development of various types of tourism, especially cultural-cognitive and ethno-tourism, ecological and religious tourism. ***Conclusion***. Almost every ancient mountain village of Dagestan is actually an ethnographic museum in the open air, therefore the development of the tourism industry, in particular cultural-cognitive and ethno-tourism, will contribute to the preservation and revival of ancient auls in the republic.

Keywords: migration of highlanders, revival of ancient auls, cultural and cognitive tourism, ethno-tourism, problems of mountain ecology, Dagestan.

For citation: Abasova A.A. On the question of the revival of the ancient mountain villages (auls) of Daghestan. *South of Russia: ecology, development.* 2018, vol. 13, no. 1, pp. 21-29. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-21-29

ВВЕДЕНИЕ

У каждого, кто слышит слово «Дагестан», возникают собственные представления: у одних оно ассоциируется с величавым седым Каспием, у других – с древним городом Дербентом и цитаделью Нарын-кала, третьи вспомнят про десятки народностей, проживающих на одной территории, четвертые – про множество языков и диалектов, на которых говорят дагестанцы, пятые – про народные промыслы и знаменитых дагестанских мастеров, шестые – про имама Шамиля, седьмые – про самобытную культуру народов Дагестана, восьмые – про гостеприимство дагестанцев, а кто-то вспомнит горы и родной аул, в котором он давно не был и, возможно, никогда уже не сможет побывать.

Действительно, Дагестан – это «Страна гор», в котором из 42 муниципальных районов 30 относятся к горным территориям, из которых 7 районов граничат с иностранными государствами. Горные территории занимают более 40% всей территории республики, где проживает около миллиона дагестанцев. В Дагестане проживают более 30 народностей, говорящих на более чем 30 языках и 70 диалектах, имеющих самобытную национальную культуру и традиции, богатейший фольклор и художественные ремесла, богатое духовное наследие. На территории нашей республики находятся 6474 памятника истории, архитектуры и культуры. В 40 населенных пунктах Дагестана под охраной ЮНЕСКО находятся исторически значимые места и историко-архитектурные комплексы, сохранность других памятников культуры предусмотрена республиканским и российским законодательством. Многие старинные аулы Дагестана можно смело считать музеями под открытым небом, благодаря памятникам архитектуры, истории и культуры, а также историческим событиям, имевшим место на ее земле. В сущности, почти каждый высокогорный аул нашей республики, построенный лестнично-террасным способом, являвшийся аулом-крепостью, можно объявить уникальным памятником архитектурного строительства. К великому сожалению, старинные аулы Дагестана с каждым годом все больше и больше теряют свой уникальный и неповторимый облик, а многие аулы и вовсе оказываются покинутыми и заброшенными. Они преданы забвению и разрушению. В данной работе приводятся причины этого явления.

ОБСУЖДЕНИЕ

На протяжении всего двадцатого столетия и до наших дней в Дагестане идут процессы переселения жителей горных районов на равнину. Однако причины этого исторического явления, растянувшегося более чем на целое столетие, весьма разнообразны.

Условно можно выделить несколько наиболее значимых этапов переселенческого движения в Дагестане. **I этап** – с начала XX века до 1924 года, так называемый «стихийный период». По мнению дагестанского исследователя Б.А. Алиевой начавшееся с 1917 года стихийное переселение горцев на равнинные земли продолжалось до 1924 года. За 1917-1924 годы с гор на равнину переселилось 1888 семей. Здесь создавались временные поселения и горцы, на правах арендаторов, обрабатывали земельные угодья. Округа Кюринский, Махачкалинский, Хасавюртовский были наиболее популярны.

ках этого проекта планируется объездить десять районов республики и посетить сотни высокогорных аулов с целью создания документальных фильмов о заброшенных аулах Южного Дагестана. Более того, все сохранившиеся памятники историко-культурного наследия будут описываться и фотографироваться с указанием месторасположения в градусах, секундах, минутах посредством GPS [6]. Также благодаря спонсорской помощи дагестанского бизнесмена Зиявудина Магомедова создана полная 3D модель крепости Кала-Корейш. На наш взгляд, такую работу нужно проделать во всех горных аулах Дагестана.

Чтобы горные территории нашей республики были привлекательными для развития туристической индустрии, следует решать и не менее актуальные на сегодня экологические проблемы.

Во-первых, необходимо решить проблему утилизации твердых бытовых отходов в горных районах Дагестана, так как все бытовые отходы просто сбрасываются в ущелья, овраги и т.п. В настоящее время назрела необходимость строительства мусороперерабатывающих заводов в горных районах, пока ситуация не достигла критической точки, либо организовать регулярный вывоз твердых бытовых отходов для переработки.

Во-вторых, в современных условиях, жители горных аулов хотят жить в комфортных, не хуже, чем в городе, условиях (с горячей водой, баней, теплым санузлом). Также активно используют различные моющиеся средства, содержащие ПАВ, большинство из которых не разлагаются. Фактически, все отходы жизнедеятельности просто стекают в ямы в садах и огородах или текут по арыкам либо в овраги, либо в горные речки. Накапливаясь в больших концентрациях ПАВ, тем самым, загрязняют почвы и водоемы в горах, и наносят непоправимый ущерб окружающей среде. Чтобы этого не произошло, для каждого аула Дагестана с учетом топографических особенностей следует создавать канализационные системы в комплексе с очистными сооружениями. Конечно, это достаточно дорогостоящее и сложное, с учетом географических особенностей горных аулов, мероприятие. Но, если мы действительно хотим сохранить наши горы в первозданной красоте и чистоте для потомков, а аулы Дагестана превратить в жемчужины туристической индустрии республики, то об этом уже следует думать сейчас.

Таким образом, у нашей республики большие возможности для развития малых форм туристического бизнеса, что, несомненно, будет способствовать возрождению горных территорий нашей республики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алиева А.Б. Из истории переселенческого движения Дагестанской АССР (1924-1966 гг.) // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 1: Регионоведение: философия, история, социология, юриспруденция, политология, культурология. 2012. N1. С.88–95.
2. Депортация населения Дагестана в 1941-1944 годах. Часть II. URL: http://dagistanistory/livejournal.com/2598.html. (дата обращения: 26.11.2017).
3. Лысенко Ю.М., Гаджиева З.Н. Политика переселения горцев на равнину – особый фактор социально-экономического развития Дагестана // Фундаментальные исследования. 2013. N 4-3. С.734–738.
4. Букаров И. Села – «Призраки». URL: http://flnka.ru/kultura/884-sela-prizraki.html. (дата обращения: 10.02.2017).
5. Абдуллаев А.А. Специфика миграционных потоков в Республике Дагестан // Молодой ученый. 2015. N13. С. 571–574. URL: https://moluch.ru/archive/93/20656/ (дата обращения: 10.02.2017).
6. Алимов М.А. В горах Дагестана все больше заброшенных сел. URL: http://www.dag.aif.ru/society/1489554. (дата обращения: 10.02.2017).
7. Аданян К. Признаки заброшенности // АиФ Дагестан. 2016. N32. 8 с.
8. Гамсутль – аул призрак или дагестанский Мачу Пикчу? URL: daganoff.livejournal.com/3116646.html. (дата обращения: 16.02.2017).
9. Кумаев В. Горный форум. URL: http://dagpravda.zkrv.ru/rubriki/politika/27457899/. (дата обращения: 16.02.2017).
10. Главе Дагестана Рамазану Абдулатипову // Черновик. 2017. N2. 12 с.
11. Ибрагимова А. Народные промыслы – достояние Дагестана // Черновик. 2017. N3. 9 с.
12. Гасанова П. Это «Война и мир» в миниатюре // Новое дело. 2016. N34. 8 с.
13. Грищенко Н. Аул Миджах в Дагестане станет туристическим этноселом. URL:

https://rg.ru/2016/07/14/reg-skfo/aul-midzhah-v-dagestane-stanet-turisticheskim-etnoselom.html. (дата обращения: 16.02.2017).

14. Пайзуллаев П. Памятники старины – культурное наследие. URL: http://md-gazeta.ru/news/2168. (дата обращения: 20.02.2017).

REFERENCES

1. Alieva A.B. On history of resettlement movement in the Republic of Daghestan (1924-1966). Vestnik Adygeiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 1: Regionovedenie: filosofiya, istoriya, sotsiologiya, yurisprudentsiya, politologiya, kul'turologiya [The Bulletin of Adyghe State University. Series 1: Regional studies: philosophy, history, sociology, jurisprudence, political science, culturology]. 2012, no. 1, pp. 88–95. (In Russian)

2. *Deportatsiya naseleniya Dagestana v 1941-1944 godakh. Chast' II* [Deportation of the population of Dagestan in 1941-1944. Part II]. Available at: http://dagistanistory/livejournal.com/2598.html. (accessed 26.11.2017)

3. Lisenko Y.M., Gadzhieva Z.N. Policy of resettlement of mountaineers on the plain – special factor of social and economic development of Dagestan. 1960-1970. Fundamental'nye issledovaniya [Fundamental research]. 2013, no. 4-3, pp. 734–738. (In Russian)

4. Bukarov I. *Sela – «Prizraki»*. [Villages – "Ghosts"]. Available at: http://flnka.ru/kultura/884-sela-prizraki.html. (accessed 10.02.2017)

5. Abdullaev A.A. [Specificity of migration flows in the Republic of Dagestan]. *Molodoi uchenyi.* 2015, no. 13, pp. 571–574. (In Russian) Available at: https://moluch.ru/archive/93/20656/ (accessed 10.02.2017)

6. Alimov M.A. *V gorakh Dagestana vse bol'she zabroshennykh sel* [In the mountains of Dagestan there are more and more abandoned villages]. Available at: http://www.dag.aif.ru/society/1489554. (accessed 10.02.2017)

7. Adanyan K. Signs of abandonment. *AiF Dagestan* [AIF of Dagestan]. 2016, no. 32, 8 p.

8. *Gamsutl' – aul prizrak ili dagestanskii Machu Pikchu?* [Gamsutl - ghost village or Dagestan Machu Picchu?]. Available at: daganoff.livejournal.com/3116646.html. (accessed 16.02.2017).

9. Kumaev V. *Gornyi forum* [Mountain forum]. Available at: http://dagpravda.zkrv.ru/rubriki/politika/27457899/. (accessed 16.02.2017).

10. To the head of Dagestan Ramazan Abdulatipov. Chernovik [Draft]. 2017, no. 2, 12 p.

11. Ibragimova A. National crafts are the property of Dagestan. Chernovik [Draft]. 2017, no. 3, 9 p.

12. Gasanova P. This is "War and Peace" in miniature. Novoe delo [New Business]. 2016, no. 34, 8 p.

13. Grishchenko N. Village Mijah in Dagestan will become a tourist ethnic village. Available at: https://rg.ru/2016/07/14/reg-skfo/aul-midzhah-v-dagestane-stanet-turisticheskim-etnoselom.html. (accessed 16.02.2017).

14. Paizullaev P. *Pamyatniki stariny – kul'turnoe nasledie* [Monuments of antiquity are cultural heritage]. Available at: http://md-gazeta.ru/news/2168. (accessed 20.02.2017)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Принадлежность к организации

Аният А. Абасова – кандидат философских наук, доцент кафедры теории и истории религии и культуры Дагестанского государственного университета, ул. Дзержинского, 12, г. Махачкала, Россия; тел. +7(8722) 56-21-53, e-mail: abasova65@mail.ru

Критерии авторства

Аният А. Абасова собрала материал, проанализировала и написала рукопись, и несет ответственность за плагиат и самоплагиат.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 20.09.2017
Принята в печать 18.12.2017

AUTHOR INFORMATION

Affiliations

Aniyat A. Abasova – Candidate of philosophical sciences, Associate Professor of the Department of Theory and History of Religion and Culture, Dagestan State University, 12 Dzerzhinsky st., Makhachkala, Russia; tel. +7 (8722) 56-21-53, e-mail: abasova65@mail.ru

Contribution

Aniyat A. Abasova collected the materials, analyzed and wrote the article, and is responsible for avoiding the plagiarism and self-plagiarism.

Conflict of interest

The author declares that there is no conflict of interest.

Received 20.09.2017
Accepted for publication 18.12.2017

Общие вопросы / General problems
Обзорная статья / Review article
УДК 745
DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-30-39

ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НАРОДНЫХ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ПРОМЫСЛОВ В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЕМ КОНЪЮНКТУРЫ РЫНКА

[1,2]Гамзат Г. Газимагомедов*, [3]Магомедали Г. Газимагомедов, [4]Газимагомед Г. Газимагомедов
[1]Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия, qqqnhk@mail.ru
[2]Министерство по туризму и народным художественным промыслам Республики Дагестан, Махачкала, Россия
[3]Союз художников России, Махачкала, Россия
[4]Министерство Российской Федерации по делам Северного Кавказа, Москва, Россия

Резюме. ***Целью*** исследования является изучение богатых традиций, сложившихся на художественных промыслах Дагестана в формировании ассортимента выпускаемой продукции в современных условиях. ***Методология исследования***. На первом этапе исследования, согласно реестру и по общедоступным материалам, была выявлена и изучена постоянно меняющаяся конъюнктура рынка изделий народных художественных промыслов, ее растущее влияние на художественное качество продукции, выпускаемой предприятиями народных художественных промыслов. ***Обсуждение***. Для выявления причин, породивших данное явление, нам необходимо обратиться к состоянию народных художественных промыслов в конце 50-х и начале 60-х годов XX века, когда почти все традиционные предприятия художественных промыслов РСФСР испытали острый производственный кризис, приведший в упадок уникальные очаги народного искусства. В результате резкого спада спроса на изделия народных художественных промыслов существенно сократились объемы производства предприятий, из промыслов стали уходить квалифицированные потомственные мастера с богатым опытом и с навыками изготовления высокохудожественных произведений народного искусства. ***Заключение.*** В ходе исследования были выявлены основные проблемы устойчивого развития народных художественных промыслов в современных условиях в связи с изменением конъюнктуры рынка.
Ключевые слова: народные художественные промыслы и ремесла, народное искусство, ассортимент изделий, традиция, конъюнктура, мастер, дагестанские ковры, керамика.

Формат цитирования: Газимагомедов Г.Г., Газимагомедов М.Г., Газимагомедов Г.Г. Проблемы устойчивого развития народных художественных промыслов в связи с изменением конъюнктуры рынка // Юг России: экология, развитие. 2018. Т.13, N1. С.30-39. DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-30-39

PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF PEOPLE'S ARTISTIC CRAFTWORK IN CONNECTION WITH CHANGES IN THE MARKET ENVIRONMENT

[1,2]Gamzat G. Gazimagomedov*, [3]Magomedali G. Gazimagomedov, [4]Gazimagomed G. Gazimagomedov
[1]Dagestan State University, Makhachkala, Russia, qqqnhk@mail.ru
[2]Ministry of Tourism and Folk Art Crafts of the Republic of Dagestan,

Makhachkala, Russia
[3]Union of Artists of Russia, Makhachkala, Russia
[4]Ministry of the North Caucasus Affairs of the Russian Federation, Moscow, Russia

Abstract. ***Aim.*** The aim is to study the rich traditions that have developed in the art crafts of Dagestan in the formation of the product range in modern conditions. ***Materials and methods.*** At the first stage of the study, according to the register and publicly available materials, the constantly changing market of products of folk art crafts was studied as well as its growing influence on the artistic quality of products manufactured by the enterprises of folk arts and crafts. ***Discussion.*** To identify the causes that gave rise to this phenomenon, we need to turn to the state of folk art in the late 50's - early 60's of the twentieth century, when almost all the traditional enterprises of the art crafts of the Russian SFSR experienced an acute industrial crisis, which collapsed the unique centers of folk art. As a result of a sharp decline in demand for products of folk handicrafts, the volume of production of enterprises has decreased significantly; skilled hereditary masters with rich experience of making highly artistic works of folk art began to leave the fields. ***Conclusion.*** During the research, were revealed the main problems of sustainable development of folk arts and crafts in modern conditions in connection with the changing market conditions.
Keywords: folk artistic crafts, folk art, product range, tradition, conjuncture, master, Dagestan carpets, ceramics.

For citation: Gazimagomedov G.G., Gazimagomedov M.G., Gazimagomedov G.G. Problems of sustainable development of people's artistic craftwork in connection with changes in the market environment. *South of Russia: ecology, development.* 2018, vol. 13, no. 1, pp. 30-39. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-30-39

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы особенно актуальными становятся проблемы сохранения традиций народного искусства. Они приобретают особенно острый характер в связи с процессами растущего влияния постоянно меняющейся конъюнктуры рынка на художественное качество продукции, выпускаемой предприятиями народных художественных промыслов [1]. Для выяснения причин, породивших данное явление, нам необходимо обратиться к состоянию народных промыслов в конце 50-х - начале 60-х годов XX века, когда почти все традиционные предприятия художественных промыслов РСФСР, испытывали острый производственный кризис, приведший в упадок уникальные очаги народного искусства. В результате резкого спада спроса на изделия народных художественных промыслов существенно сократились объемы производства предприятий, из промысла стали уходить квалифицированные потомственные мастера с богатым опытом и с навыками изготовления высокохудожественных произведений народного искусства.

В эти годы повсеместно были ликвидированы промкооперация и артельная система, оправдывавшие себя в течение десятилетий как наиболее рациональная структурная форма организации народных художественных промыслов. На базе бывших артелей организовали государственные предприятия: фабрики, комбинаты, укрупненные производственные объединения, которые с 1963 года были переданы в ведение Министерства местной промышленности.

ОБСУЖДЕНИЕ

На первоначальном этапе обсуждения такая реформа положительно повлияла на финансово-хозяйственную деятельность предприятий народных промыслов. Выделение государством дотации на покрытие убытков позволило улучшить материально-техническую базу, снабжение сырьем и материалами. На предприятиях началась механизация производственных процессов. Токарная обработка дерева, штамповка ювелирных изделий, фотопечать на тканях и платках, машинная вышивка стали обычным явлением для промыслов. Широкое распространение получили поточные методы производства, позволяющие привлечь менее квалифицированную рабочую силу и

увеличить производительность труда. Развиваясь в недрах промышленности, народные художественные промыслы все больше подчинялись условиям промышленного производства. Это проявлялось в постоянном необоснованном повышении количественных показателей и планировании от достигнутого уровня роста. Основа основ – рукотворное начало народного искусства вступило в острое противоречие с финансовой системой промышленных предприятий народных промыслов, что стало тормозом на путях наращивания объемов производства и увеличения рентабельности, которая находится в прямой зависимости от снижения доли ручного труда в производстве товарной продукции [2].

Промышленная направленность в развитии художественных промыслов определила и четкое разграничение между творческими мастерами и мастерами-исполнителями, не принимающими участия в создании вещей. При сложившейся системе организации творческой работы на предприятиях народных промыслов мастер-исполнитель оказался в более выгодном положении, чем творческий: его заработная плата выше более чем на 50%. При высоких нормах выработки мастер-исполнитель не заинтересован в обновлении тиражируемого им ассортимента изделий: чем больше тираж, тем выше его заработная плата. Таким образом, экономические условия были направлены на увеличение количества иных показателей, а не качественных. Творческие возможности коллектива не использовались, не обеспечивали их плодотворную работу, направленную на развитие художественных промыслов. Более того, при значительном увеличении объема производства, руководство фабрик не могло привлечь одаренных мастеров-исполнителей к творческой работе и предельно ограничило деятельность уже существующих творческих групп, так как созданные ими образцы изделий годами не осваивались производствами, мало заинтересованными в обновлении своей продукции.

Основной формой организации творческой работы на предприятиях народных промыслов стало создание экспериментальных лабораторий, групп, в ведение которых сосредоточены творческие проблемы коллектива. Анализ работы целого ряда творческих коллективов на предприятиях показал, что творческие лаборатории, группы сомкнулись в замкнутый круг, само существование которого снимает с повестки дня повышение творческой активности рядовых мастеров. Хочется отметить, что творческие лаборатории и группы на предприятиях народных промыслов занимали более чем скромное место.

При решении вопроса о рациональной организации творческого процесса необходимо учитывать специфику, определяющий художественный уровень его продукции. Сохранение и развитие промыслов мы видели в существенном увеличении объемов производства, расширении рынков сбыта, выходе на широкого потребителя внутри страны и за рубежом. В связи с этим на территории России существенно наращивались объемы производства, создавались новые предприятия, но все это, надо признать, было сделано без детального изучения спроса, разработки долговременной ассортиментной политики, сопровождалось нередко резким падением художественного уровня выпускаемой продукции.

Естественно, в течение относительно короткого времени рынок, и сам быт оказались насыщенными изделиями художественных промыслов и такими произведениями, которые отнюдь не способствовали истинному повышению культуры. Таким образом, мы совершенно естественно столкнулись с большими трудностями в вопросах реализации продукции, причем это коснулось таких важных подотраслей народного искусства, как ковроделие, художественное ткачество, художественная обработка металла, дерева, художественная керамика. Сложилось мнение, что изделия народных промыслов не пользуются спросом, что торговля затоварена. Но проведенный совместно с торгующими организациями анализ показал, что фактически из года в год не удовлетворяется спрос на изделия из дерева с насечкой Унцукульской художественной фабрики, на ювелирные украшения Кубачинского и Гоцатлинского комбинатов художественных изделий, на ковры и ковровые изделия ковровых фабрик Табасаранского, Хивского районов, на керамические балхарские изделия. И в то же время, начиная с 1982 года, торгующие организации не закупали у предприятий установленный планами объем продукции. Это заставляло вновь остановиться на некоторых

принципах развития народных художественных промыслов в современных условиях.

Промышленная организация производства, ежегодное наращивание темпов роста за период с 1970 по 1985 год увеличили выпуск изделий народных художественных промыслов в РСФСР в среднем в 6 раз.

Механизация максимально возможного количества технических приемов, позволяющая повторить одни и те же изделия и выпустить огромными партиями, сказывается на художественном качестве продукции. Изделия теряют самобытность, оригинальность, теплоту и привлекательность для покупателя. Знаменитые унцукульские трубки, трости с насечкой металлом по дереву, десятилетия, пользовавшиеся широкой популярностью среди покупателей нашей страны и странах Западной Европы и Америки, после внедрения в производство механизации изменились до неузнаваемости. От той былой красоты, изящества и оригинальности не осталось абсолютно ничего, никакой орнамент, даже изысканный, уже не в состоянии вернуть им ту природную красоту и душевность, которую создавал мастер [3]. Введенные в 70-е годы XX века штамповка, просечка и другие виды обработки металла отнюдь не повысили художественные достоинства выпускаемой продукции Кубачинского [4], Гоцатлинского комбинатов художественных изделий. То, что эти и другие изделия не пользуются спросом, нам кажется, вполне оправданным.

Мы, естественно, далеки от мысли, что нужно отказаться от применения машин, они должны быть использованы в разумных пределах в наиболее трудоемких процессах первичной обработки сырья и материалов, связанных с подсобными операциями.

Для плодотворной деятельности предприятий народных художественных промыслов необходимо сохранить их специфику, основанную на применении ручного творческого труда мастеров, наиболее полно воплощающую в себе духовные и практические возможности человека, составляющие непреходящую ценность для современной и будущей культуры человечества, следует активнее развивать художественные традиции, создавать изделия, имеющие прямое и ярко выраженное утилитарное назначение. Коллективность в творчестве мастеров и традиционность художественно-технических приемов – основа развития каждого предприятия народных художественных промыслов, что особо проявляется в современных условиях Дагестана, где каждый промысел обладает богатыми художественными традициями и значительным числом потомственных мастеров.

Немаловажную отрицательную роль, как в конъюнктурном, так и в художественном отношении сыграла непродуманная политика дублирования традиционной стилистики народного искусства в машинных изделиях. Рассмотрим, для примера, возникшие в связи с этим проблемы ворсового ковроделия. Как известно, это один из наиболее ценных и древних видов народного искусства Южного Дагестана. Ворсовые ковры были в каждом доме горца, они пользовались заслуженной славой и за пределами нашей Родины. Еще более важно, что в каждой семье лезгина, табасаранца от поколения к поколению переходило умение ткать ворсовые ковры, существовали разнообразные локальные их виды. Однако много говорили о проблемах обучения мастеров, о неоправданном переходе к выработке низкоплотных ковров, о необходимости возвращения к свободному творческому процессу, не связанному с техническим рисунком, о решении проблем снабжения качественным сырьем, крашения пряжи и пр. И все же не эти проблемы породили резкое падение спроса к началу 80-х годов XX века на ковры и ковровые изделия, выпускаемые предприятиями Дагестана. Они возникли из неоправданного создания целого ряда фабрик ворсовых ковров в местностях, в которых никогда не было производства ручных ковров. Активная деятельность механизированных фабрик подобного рода, таких как, например, Люберецкий ковровый комбинат, непродуманная экспортная политика, гигантские просчеты в ценообразовании, которые с большим трудом мы сегодня исправляем на наших ковровых предприятиях. Причиной этому послужило и многотысячное тиражирование наших же дагестанских ковровых рисунков в ковровых производствах Северного Кавказа, Сибири, Молдавии, коврах, которые поставляли даже и в нашу республику из ФРГ и Бельгии. И во-

прос не только в том, что была искажена конъюнктура спроса. Такие популярные ковры, как «Русская красавица», испортили вкус многотысячных покупателей, а их широкое распространение (машина может создать из синтетики сколько хотите таких изделий) лишило наши фабрики многих самых ценных потомственных ковровщиц, оставшихся без работы ввиду падения спроса на внутреннем и внешнем рынке [5].

Падение спроса на внутреннем рынке связано не только с появлением дешевых ковровых изделий типа «Русская красавица», оно во многом было предопределенно, как мы уже выше отмечали, непродуманной экспортной политикой, которая пагубно повлияла на ассортимент традиционных ковровых предприятий республики. В течение трех столетий в Дагестане сложился своеобразный ассортимент ковров и ковровых изделий.

Дагестанские сумахи, паласы, ворсовые ковры на красном и синем фоне с яркими медальонами, арками, цветочками и сеточкой привлекали покупателей в Англии, Испании, ФРГ, в странах Северной и Латинской Америки. Выход на зарубежный рынок в конце 60-х годов XX века ускорил наметившуюся тенденцию перевода ковроделия с ремесленной базы на промышленную, начатую еще в 20-е годы с введением технического рисунка, централизацией управления производством и художественно-творческой работой, что способствовало формированию сходных черт ворсовых ковров, сотканных в различных районах республики. К концу 70-х годов XX века остались две локальные группы из восьми, ранее бытовавших в Дагестане. Такая тенденция слияния стилистики ковров различных регионов республики в свое время была положительно оценена ведущими искусствоведами. Начавшийся процесс постепенного размывания границ между локальными типами дагестанских ковров и сложение достаточно цельной стилистики дагестанской «школы» кавказского ковроделия проявлял в изменении общего характера ковровой композиции традиционных ковров [5].

Постоянно увеличивающиеся объемы поставок экспортной продукции, удовлетворение требований зарубежных покупателей повлекли за собой значительные изменения в выразительных средствах, особенно в гамме расцветок. Если в начале 70-х годов XX века на внешнем рынке большим спросом пользовались традиционные дагестанские ковры на красном и синем фоне, то к концу 70-х годов XX века успехом у покупателей пользовались светлотоновые ковры на белом и бежевом фоне, не свойственные традиционной колоритности дагестанских ковров. Изменилось функциональное использование ковров в современном интерьере в западных странах, что повлекло изменение размеров и форматов, которые значительно отличаются от запросов внутреннего рынка. Под влиянием постоянных требований Минместпрома ДАССР и новоэкспорта на предприятиях сложилась практика выработки и поставки большого количества продукции, чем это предусматривалось заказами-нарядами. Излишки таких поставок после отбора представителями зарубежных фирм возвращались достаточно крупными партиями: обычно их переводили на внутренний рынок с большим материальным и моральным ущербом. Ковры маленьких размеров с нехарактерным колоритом не пользовались спросом и затоваривали рынки нашей страны, что подорвало в значительной мере авторитет дагестанских ковров на внутреннем рынке.

К началу 80-х годов XX века на внешнем рынке наметилась тенденция к падению спроса на дагестанские ковры. Основными причинами этого было низкое качество, однообразие рисунков, отказ от традиционной стилистики ковровой композиции, появление на рынках Западной Европы более дешевых ковров, выработанных в Китае, Иране и ФРГ с использованием традиционных дагестанских рисунков. В силу этих обстоятельств дагестанские ковры оказались неконкурентоспособными на международных рынках. Нам кажется, в этих условиях надо восстановить конкурентоспособность дагестанских ковров на внутреннем и внешнем рынке, вернуться к старым приемам крашения пряжи естественными красителями, увеличить плотность ковров, вести планомерную ассортиментную политику в соответствии с запросом внутреннего и внешнего рынка, с учетом сложившейся специфики. Необходимо продолжить работу по воссозданию старинных ковровых композиций, которые могут внести в современное ковроделие новые смысловые и образные нюансы. В поисках новых композиционных решений надо обращаться

к глубинным слоям местных художественных традиций, которые смогут оказать наиболее плодотворное воздействие на определение стилистической направленности ассортимента ковровых предприятий.

Сегодня совершенно ясно, что развитие предприятий и детальное планирование производства основных видов искусства народных художественных промыслов должно происходить на основе тщательного изучения конъюнктуры рынка, корректировки выпускаемой продукции в соответствии с требованиями культуры и запросами покупателей. Анализ показывает, что традиции народного искусства в прошлом были столь широки и разнообразны, что в них можно найти опору для самых различных современных художественных поисков.

Приведем такой пример: во время Кавказской войны унцукульцы, как и другие горцы, работали над созданием холодного и огнестрельного оружия [6]. Здесь проявлялись наряду с функциональными и художественные стороны промысла. В этом может убедиться каждый, кто посмотрит в экспозициях наших музеев кинжалы, сабли, пистолеты той поры; что интересно, много десятилетий спустя отправную роль формирования ассортимента унцукульского промысла сыграла абсолютно другая продукция первой половины XIX века – курительные трубки с насечкой металлом по дереву, которые тщательно скрывали, поскольку Шамиль категорически запрещал курение, и тем не менее делали и сохраняли унцукульские мастера. Это особый парадоксальный пример, но в нем есть большая правда, и думаю, что мы никогда не должны приходить к таким безответственным решениям, которые диктуются поверхностным пониманием спроса. Мы не должны говорить кубачинским мастерам, что сейчас нужны подстаканники – делайте подстаканники; завтра нужны будут ювелирные изделия – делайте только ювелирные изделия. Любой традиционный промысел имел в прошлом богатый ассортимент, более того, он имел свою традицию формирования и изменения спроса и развития ассортимента при одновременно необходимом условии – сохранении своей самобытности.

Как известно, среди народных художественных промыслов Унцукульская насечка металлом по дереву является уникальным видом народного искусства. Нам кажется, что унцукульский промысел интересен не только декоративными и техническими приемами, а и богатством традиций формирования ассортимента и спроса выпускаемой продукции.

Традиционный ассортимент унцукульского промысла сложился еще в середине XIX столетия [7]. Это известные трубки, трости, указки, ручки для кнута. Но они никогда не были преобладающими в общем объеме унцукульской продукции. От десятилетия к десятилетию в ассортименте промысла возникали все новые и новые вещи, оторванные от традиционных форм, навеянные внешним влиянием, в большинстве своем адресованные стороннему потребителю: портсигары, мундштуки, пепельницы, пудреницы, кобуры для пистолетов, рукоятки для зонтиков, ножи для резания бумаги, чернильные наборы, ручки, женские украшения, сувенирные наборы, предметы мебели сугубо городского происхождения – от этажерки до журнального столика. Как видим, среди этих вещей почти нет таких, которые могли бы найти органичное применение в быту горцев, имели бы сколь-нибудь длительную традицию. Между тем это было результатом сложившихся стойких традиций в формировании ассортимента.

Промысловое развитие унцукульской насечки началось с тоненького гладкого тростника волжанки, который возили на продажу в безлесные станицы Северного Кавказа. Но скудный ассортимент (несложные чубуки, трубки, мундштуки) не мог удовлетворить запросы молодого промысла. Необходимо было найти более устойчивый и доходный ассортимент. Он был найден мастером Магомедом Юсуповым. Предприимчивый Магомед Юсупов обратил внимание на изящную трость в руках русского офицера, модного в то время изделия в курортных городах Северного Кавказа. Оценив выгодность таких изделий под унцукульскую насечку, Магомед Юсупов на новый сезон изготовил небольшую партию тростей, которую за достаточно высокую цену быстро распродали на рынке. Выгодность нового ассортимента быстро была оценена унцукульцами, и вскоре трость вытеснила чубуки и трубки. Об этом так писал профессор В.Г. Пожидаев: «Чубук и трубка, как товар малоценный, ныне в ассортименте деревообделочного производства занимают незначительное место. Главное внимание

теперь обращено на изготовление предметов более ходовых и более ценных. Таковыми и на рынке, и в глазах самих мастеров считаются хлысты, стэки, разрезные ножи, пепельницы, пудреницы, чернильные приборы, но особенно мужские палки всевозможной формы, отделки и ценности. Им, самому ходовому и доходному товару, уделено особое внимание» [8].

Как правило, унцукульские мастера каждой весной выезжали в курортные города Северного Кавказа с большими партиями готовых изделий, которые на месте подвергали лишь незначительной внешней обработке. Основное время мастера использовали для изучения конъюнктуры рынка, спроса на те или другие изделия. Осенью и зимой с особой тщательностью готовили большие партии изделий на будущий торговый сезон. Там, где не имели возможности возвращаться в родные места, мастера покупали готовые изделия, пригодные для насечки, покрывали затейливыми узорами унцукульского орнамента и втридорога реализовывали уже как унцукульские изделия.

Создавая в середине 60-х годов XX века ассортимент для Унцукульской художественной фабрики, использовали традиционный принцип формирования ассортимента унцукульских мастеров. Созданный ассортимент изделий без каких-либо изменений выпускали вплоть до начала 80-х годов XX века, и он пользовался спросом на рынке.

Большой интерес представляют традиции формирования ассортимента аварских, лакских мастеров по ювелирному и медночеканному делу, балхарских мастериц по ангобной керамике, в отличие от унцукульцев активно включивших в свой ассортимент комплекс бытовых вещей местного происхождения. Дагестанские мастера-отходники чутко улавливали вкусы местного населения, приспосабливая к ним и ассортимент, и орнаметику изделий [9].

Богатые традиции, сложившиеся на промыслах Дагестана в формировании ассортимента и спроса, мы должны глубоко изучить и руководствоваться ими.

В современных условиях задачи развития промыслов не могут быть оторваны от решений социально-экономических и культурных проблем. По данным статистики в Дагестане в настоящее время имеется свыше 250 тысяч человек, которые не заняты в общественном производстве. Учитывая, что в их числе есть немало людей пожилого возраста, можно утверждать, что многие из них знают те или иные традиционные ремесла. Это относится, в частности, к таким видам ремесел, как художественное вязание, резьба по дереву, камню, медночеканное дело, художественная керамика и др., широко распространенные почти во всех районах Дагестана.

Возрождение этих замечательных видов народного искусства создаст предпосылки к возвращению в быт сельского и городского населения вещей не столько изживших себя, сколько выпавших из нашего кругозора как культурные ценности народа. Важным аспектом возрождения промысла, как культурного явления, может стать внедрение в производство ассортимента бытовых художественных изделий, приспособленных к современным условиям жизни, что позволит решить значительные проблемы регионального обеспечения сельского населения необходимыми товарами. Это позволит удовлетворить культурные и бытовые запросы сельского населения, что в свою очередь откроет перед промыслами широкие перспективы экономического и художественного развития и позволит привлечь в общественное производство все большее количество людей. Источником оптимизма здесь может служить возросший спрос на рынке на изделия народных художественных промыслов. По сведениям Министерства экономики Республики Дагестан в торговле недостает более чем на 5 млрд. рублей ежегодно изделий из дерева, металла, керамики, ковров и ковровых изделий и др., причем упомянутые изделия относятся к числу традиционных. В тесной связи с вышесказанным находится и проблема использования местных сырьевых ресурсов, которыми так богата Республика Дагестан. С экономической точки зрения это представляет несравненную выгоду.

Наиболее рациональной формой возрождения народного искусства в современных условиях для Дагестана, на наш взгляд, кажется организация и надомного производства. Опыт современных предприятий, использующих труд надомников, дает примеры мобильного производства, оперативно меняющего продукцию в соответствии с требованиями рынка. В основном на этих предприятиях для выпуска продукции ис-

пользуют отходы производства из местного сырья. Роль использования надомного труда особенно велика для Дагестана, как рациональной формы вовлечения в производство дополнительных трудовых и местных сырьевых ресурсов, отходов производства, которая может служить важным направлением удовлетворения материальных и духовных потребностей населения.

В тесной связи с вышеуказанным находится проблема использования возможностей индивидуальной трудовой деятельности, которая в условиях России, где в каждом субъекте РФ имеются потомственные мастера, может обрести особую социальную значимость. В вопросах освоения творческого наследия, переработки и переосмысления его в духе веяний времени они могут достичь многого.

Оптимальным кажется, на наш взгляд, использование ОАО, ООО и других форм организации производства труда. Создание на базе предприятии народных художественных промыслов ООО, ИП может способствовать притоку новых мастеров и широкому распространению среди различных возрастов и профессий, традиционных ремесленно-художественных навыков. Не говоря об экономической и социальной значимости современных форм организации труда, народные художественные промыслы можно рассматривать как одну из наиболее органичных и плодотворных систем, позволяющих создать для широкого круга людей возможности проявления их природных способностей при условии сохранения верности избранной ранее профессии.

Не менее существенную роль в сохранении традиций народных художественных промыслов играет формирование фирменного ассортимента изделий новосоздаваемых предприятий и пересмотра выпускаемой продукции ныне существующих промыслов. В формировании фирменного ассортимента промыслы в прошлом имели богатые традиции: унцукульские трубки и трости, кубачинское огнестрельное и холодное оружие, медная посуда и ювелирные украшения аварских и лакских мастеров, балхарская керамическая посуда – все это, вне зависимости от влияния времени, всегда оставалось неизменным и занимало значительное место в ассортименте и объеме производства промыслов.

Эта задача очень существенна для современных организаций художественных промыслов, многие из которых выпускают безликие, неизвестно для кого созданные изделия, наносящие не только экономический, но и огромный моральный ущерб культурному наследию художественных промыслов. Высококачественный фирменный ассортимент должен стать лицом предприятия, определяющим художественную и творческую марку народного промысла.

При восстановлении народных промыслов вопросы разработки ассортимента и приспособления к современным требованиям вновь создаваемых предприятий должны вестись более принципиально, научно обоснованно. Тщательно надо изучить художественно-технологические приемы, органично внедрять их и развивать в работах современных мастеров, что является одним из важнейших объектов возрождения и развития искусства промыслов на современном этапе [10].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Естественно, с решением вышеназванных проблем, возникает вопрос о реализации изделий организаций народных художественных промыслов, индивидуальных мастеров, который нынешняя структурная организация торговли не в состоянии в полной мере обеспечить. Наиболее рациональной формой, на наш взгляд, может быть создание широкой сети специализированных фирменных магазинов, организации постоянно действующих выставок-продаж, аукционов, где можно обеспечить живой творческий контакт с потребителями. Это позволит вести оперативный учет состава и динамики потребностей, удовлетворять, воспитывать и возвышать которые, призваны изделия народных художественных промыслов. В свою очередь такая организация торговли позволит прогнозировать и планировать спрос на продукцию народных промыслов.

Таким образом, в ходе исследования были выявлены основные проблемы производства и рынка сбыта изделий народных художественных промыслов в связи с изменением конъюнктуры рынка в современных условиях.

В истории народных художественных промыслов были периоды расцвета и упадка. Современные условия объективно способствуют сохранению и устойчивому их развитию.

Практическое осуществление этой цели связано с нашей способностью или неспособностью максимально использовать предоставленные организациям и индивидуальным предпринимателям, художникам и мастерам возможности.

Наши народные художественные промыслы обладают богатейшими традициями. В этой отрасли сегодня работают тысячи талантливых мастеров. Определить оптимальные условия для их творчества, создать условия – важнейшая задача государства, организаторов производства, всех тех, от кого зависит дальнейшая судьба народных художественных промыслов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Постановление Правительства Российской Федерации N3 от 18.01.2002 г. «О регистрации образцов изделий народных художественных промыслов признанного художественного достоинства». Москва, 2001.
2. Газимагомедов Г.Г. Художественно-эстетические особенности современного декоративно-прикладного искусства. Махачкала: Изд-во ООО «Лотос», 2012. 102 с.
3. Кильчевская Э.В., Иванов А.С. Художественные промыслы Дагестана. М.: КОИЗ, 1959. 176 с.
4. Алиханов Р., Иванов А. Искусство Кубачи. Л.: Художник РСФСР, 1976. 207 с.
5. Казимов Г.Н. Ворсовые ковры Дагестана. Махачкала: Даг. кн. изд-во, 1989. 204 с.
6. Газимагомедов Г.Г., Маммаев М.М., Байрамбеков М.М. Народные художественные промыслы Дагестана. Изд. 3 дополненное. Махачкала: Изд-во ООО «Лотос», 2012. 112 с.
7. Газимагомедов М.Г. Народные художественные промыслы Дагестана. Махачкала, 1988. 104 с.
8. Пожидаев В.П. Деревоотделочное производство в селе Унцукуль. Махачкала, 1931.
9. Газимагомедов Г.Г. Народные художественные промыслы Республики Дагестан. Махачкала: Изд-во ООО «Лотос», 2010. 36 с.
10. Закон Республики Дагестан «О народных художественных промыслах». Махачкала, 2000. N28.

REFERENCES

1. *Postanovlenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii N3 ot 18.01.2002 g. «O registratsii obraztsov izdelii narodnykh khudozhestvennykh promyslov priznannogo khudozhestvennogo dostoinstva»* [Decree of the Government of the Russian Federation No. 3 of 18.01.2002 "On the Registration of Samples of Folk Art Crafts of Recognized Artistic Dignity"]. Moscow, 2001. (In Russian)
2.Gazimagomedov G.G. *Khudozhestvenno-esteticheskie osobennosti sovremennogo de-korativno-prikladnogo iskusstva* [Artistic and aesthetic features of modern decorative and applied arts]. Makhachkala, Lotos Publ., 2012, 102 p. (In Russian)
3.Kil'chevskaya E.V., Ivanov A.S. *Khudozhestvennye promysly Dagestana* [Art crafts of Dagestan]. Moscow, KOIZ Publ., 1959, 176 p. (In Russian)
4.Alikhanov R., Ivanov A. *Iskusstvo Kubachi* [The Art of Kubachi]. Leningrad, Artist of the RSFSR Publ., 1976, 207 p. (In Russian)
5.Kazimov G.N. *Vorsovye kovry Dagestana* [Pile carpets of Dagestan]. Makhachkala, Dagestan book Publ., 1989, 204 p. (In Russian)
6.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)
7.Gazimagomedov M.G. *Narodnye khudozhestvennye promysly Dagestana* [Folk arts and crafts of the Republic of Dagestan]. Makhachkala, 1988, 104 p. (In Russian)
8.Pozhidaev V.P. *Derevootdelochnoe proizvodstvo v sele Untsukul'* [Woodworking in the village of Untsulkul]. Makhachkala, 1931. (In Russian)
9.Gazimagomedov G.G. *Narodnye khudozhestvennye promysly Respubliki Dagestan* [Folk arts and crafts of the Republic of Dagestan]. Makhachkala, Lotos Publ., 2010, 36 p. (In Russian)
10. *Zakon Respubliki Dagestan «O narodnykh khudozhestvennykh promyslakh». N28* [Law of the Republic of Dagestan "On folk art crafts". No. 28]. Makhachkala, 2000. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Гамзат Г. Газимагомедов* – кандидат философских наук, профессор кафедры рекреационной географии и устойчивого развития Института экологии и устой-

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Gamzat G. Gazimagomedov* – Candidate of philosophical sciences, Professor at the Department of Recreational Geography and Sustainable Development of

чивого развития Дагестанского государственного университета (ДГУ), 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.
357001, Россия, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 21;
e-mail: qqqnhk@mail.ru.

Магомедали Г. Газимагомедов – кандидат искусствоведения, лауреат республиканской премии им. Г.Цадасы, член Союза художников России, заслуженный деятель прикладного искусства Дагестана, г. Махачкала, Россия.

Газимагомед Г. Газимагомедов – магистр экономики, советник Департамента финансово-хозяйственной деятельности Министерства Российской Федерации по делам Северного Кавказа, г. Москва, Россия.E-mail: gazimagomedov_1992@mail.ru

Критерии авторства

Все авторы в равной степени участвовали в написании рукописи, и несут ответственность за самоплагиат и плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 18.12.2017
Принята в печать 22.01.2018

the Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Assistant to the Minister of Tourism and Folk Arts of the Republic of Dagestan, Head of the branch of the Department of Recreational Geography and Tourism under the Ministry of Tourism and Folk Arts of the Republic of Dagestan, 21, Dakhadaev st., 367001 Makhachkala, Russia; e-mail: qqqnhk@mail.ru

Magomedali G. Gazimagomedov – Candidate of Art Criticism, laureate of the Republican Prize, member of the Union of Artists of Russia, honored worker of applied art of Dagestan, Makhachkala, Russia.

Gazimagomed G. Gazimagomedov – Master of Economics, Advisor to the Department of Financial and Economic Activities of the Ministry of the North Caucasus Affairs of the Russian Federation, Moscow, Russia.
E-mail: gazimagomedov_1992@mail.ru

Contribution

All authors equally participated in writing the manuscript and are responsible for avoiding the plagiarism and self-plagiarism.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 18.12.2017
Accepted for publication 22.01.2018

ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

Экология животных / Ecology of animals
Оригинальная статья / Original article
УДК 591.5
DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-40-62

СТРУКТУРА И ЭКОЛОГИЯ ПТИЦ ВНУТРИГОРНОГО ДАГЕСТАНА

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

Резюме. Цель. Проанализированы результаты учетов птиц, проведенных в 1996–2017 гг. во Внутригорном Дагестане. Впервые определен видовой состав птиц и охарактеризована экология орнитофауны района исследований. ***Методы.*** На основе оригинального и общепринятых методов определена экологическая структура и установлены параметры вариации плотности населения птиц во Внутригорной провинции Дагестана. ***Результаты.*** Охарактеризована экологическая специфика каждого из 11 орнитокомплексов в составе полного набора птиц, что принципиально, поскольку малозначимые по встречаемости виды придают оригинальность облику не только отдельно взятого фаунистического комплекса, но и орнитофауне района исследований в целом. ***Заключение.*** Специфический облик орнитофауне Внутригорного Дагестана придают не только резидентные сообщества типично горных птиц, но и гнездящиеся в горах адаптированные популяции перелетных птиц равнин. Анализ собранного материала дает представление не только о видовом разнообразии и территориальном распределении птиц, но и о ресурсных возможностях орнитофауны Внутригорного Дагестана.
Ключевые слова: орнитофауна, экология, орнитокомплекс, микропопуляция, Внутригорный Дагестан.

Формат цитирования: Вилков Е.В. Структура и экология птиц Внутригорного Дагестана // Юг России: экология, развитие. 2018. Т.13, N1. С.40-62. DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-40-62

STRUCTURE AND ECOLOGY OF BIRDS IN INTRA-MOUNTAIN DAGHESTAN

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

Abstract. ***Aim.*** Results of bird counts carried out over the period 1996 – 2016 in Intra-mountain Daghestan have been analyzed. The species composition of birds was determined for the first time and the ecology of the avifauna of the research area was characterized. ***Methods***. Based on the original and conventional methods, the ecological structure and the parameters of variation in bird population density in the Dagestan Mountain Region were determined. ***Results.*** The bird species composition and ecological structure of avifauna of the middle-mountain province of Daghestan are described for the first time. The variations in bird population density are identified and specific features of ecology are characterized for each of 11 bird communities with their full set of birds, which is of principal importance, because the scanty spe-

cies add uniqueness not only to the pattern of a separate faunal community, but also to the avifauna of the studied region in whole. ***Main conclusions.*** The research has shown that a specific pattern of the avifauna of Intra-mountain Daghestan is provided not only by resident communities of typical mountain birds but also by nesting in mountains adapted populations composed of migratory birds of valleys. Analysis of the collected material gives an image of the species composition and territorial distribution of birds and also shows resource capacities of avifauna in Intra-mountain Daghestan.
Keywords: avifauna, ecology, bird community, micropopulation, Intra-mountain Daghestan.

For citation: Vilkov E.V. Structure and ecology of birds in Intra-mountain Daghestan. *South of Russia: ecology, development.* 2018, vol. 13, no. 1, pp. 40-62. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-40-62

ВВЕДЕНИЕ

Внутригорный Дагестан, занимающий центральную (среднегорную) часть Северного макросклона Большого Кавказа, всегда привлекал к себе внимание орнитологов и, прежде всего, как многопоясная аридная экосистема с множеством вариаций фаунистических сообществ. Эта труднодоступная горная территория оставалась закрытой для приезжих исследователей вплоть до XIX в. Не в меньшей мере мешала посещению этих мест учеными социальная напряженность периода Кавказских войн. Лишь к концу XIX века Внутригорный Дагестан стал сравнительно доступным для исследователей.

Э. Менетрие [1] первый показал характер вертикальной поясности кавказских гор и распределение 205 видов птиц по высотным поясам. Систематическое исследование птиц Кавказа начинается с середины 1860-х гг. с работ Г.И. Радде [2], обустроившего Кавказский музей природными экспонатами, собранными на Кавказе. М.Н. Богданов [3], проанализировав историю изучения орнитофауны, подготовил орнитологическую сводку по 323 видам птиц Кавказа. Позже К.Н. Россиков [4], первый из профессиональных зоологов, выделил «котловинную» фауну горных районов Восточного Кавказа. В это же время Н.Я. Динник [5] описывает перелет птиц через Главный Кавказский хребет, чем опровергает ошибочное представление Г.И. Радде [2] о том, что птицы в период миграций огибают горы Кавказа. Затем, С.И. Билькевич [6] по Внутригорному Дагестану публикует сведения о высотном распределении птиц. В 1899 и 1910-1914 гг. Гимры, Леваши и Акуша посещает К.А. Сатунин [7], предложивший подразделить Кавказ на зоогеографические округа в зависимости от распределения птиц и млекопитающих. В XX веке Л.Б. Беме [8] описал вертикальную миграцию птиц и экологические особенности отдельных видов в различных районах Дагестана. И, наконец, в XXI в. Р.Л. Бёме и Д.А. Банин [9] объясняют формирование сообществ птиц спецификой их местообитаний.

Несмотря на богатый, но довольно разнородный ретроспективный материал, фундаментальных аналитических работ по фауне и экологии птиц Внутригорного Дагестана не проводилось. При этом необходимость в современных сведениях по населению птиц этой горной территории в последнее время особенно возросла. Связано это с тем что, во-первых, исторически сформировавшаяся в относительной изоляции [10] орнитофауна Кавказа включает три неоэндемичных[1] таксона, состояние которых в быстро меняющихся условиях горных экосистем Дагестана требует постоянного мониторинга. Во-вторых, специфика орографии района породила множество переходных ландшафтов, населенных сообществами птиц, характерных не только для Внутригорного, Высокогорного и Предгорного Дагестана, но и для равнинных районов республики. Но, каков состав этих сообществ и какова их экологическая специфика, нам только предстоит выяснить. В-третьих, на рубеже XX – XXI веков на фоне глобального потепления климата [11] и социально-экономических преобразований во многих горных районах республики стали происходить изменения природной среды, связанные с резким сокращением посевных площадей, рубкой лесов, снижением поголовья скота и расширением различных форм антропогенной нагрузки. И, наконец, в-

[1] К неоэндемикам Кавказа, включая горный Дагестан, относятся: кавказский тетерев *Lyrurus mlokosiewiczi* Taczanowski, 1875, кавказский улар *Tetraogallus caucasicus* Pallas, 1811 и кавказская пеночка *Phylloscopus lorenzii* Lorenz, 1887.

цы концентрируются и регулярно кормятся, чем вызывают недовольство со стороны пасечников, регулярно отстреливающих их (регулирующий фактор) [39]. В качестве многолетнего тренда, характерного для всех горных экосистем Дагестана, следует отметить заметное снижение численности деревенской ласточки, что наблюдается на общепопуляционном уровне на протяжении последних 10-15 лет [13]. Депрессия же численности горной популяции вида связана, предположительно, с интегрированным воздействием 3-х регулирующих факторов: 1 – мезофилизацией климата горных экосистем и сокращением площадей заболоченных участков, с которыми деревенская ласточка связана в период гнездостроительства (забор глины); 2 – сокращением поголовья скота и ферм, где этот вид ранее гнездился; 3 – применением новых строительных материалов (кирпич вместо природного камня, пластиковые окна, металлокерамика и пр.), ухудшающих качество гнездовых стаций (ферм, жилых домов и пр.).

ВЫВОДЫ

1. Впервые представлен список птиц Внутригорного Дагестана, включающий 106 видов, который может быть дополнен 15-ю видами из «теневого списка». Последние не внесены в основной перечень из-за невозможности определения их видового обилия, поскольку они не были отмечены во время учетов, но неоднократно отмечались местными жителями и другими исследователями в разные годы в районе работ.
2. Экологическая структура орнитофауны Внутригорного Дагестана, включающая 11 орнитокомплексов, определена с помощью метода классификации птиц по встречаемости в предпочитаемых местообитаниях [18]. Использование данного метода позволяет установить не только видовой состав каждого из орнитокомплексов в составе полного набора птиц, но и охарактеризовать их по схожей экологической специфике.
3. Специфический облик орнитофауны Внутригорного Дагестана обеспечивают не только резидентные сообщества типично горных птиц, но и гнездящиеся в горах адаптированные популяции перелетных птиц равнин.
4. Сложившаяся в течение длительного исторического периода связь птиц с их местообитаниями в горах (в т.ч. равнинных видов) ведет, предположительно, к появлению узкоспециализированных и, как правило, территориально обособленных микропопуляций, населяющих одни и те же стации на протяжении многих лет.
5. Для фауны птиц Внутреннегорного Дагестана характерны цикличные изменения в периоды сезонных миграций и долгосрочные, происходящие под воздействием комплекса регулирующих факторов: глобального потепления климата, сокращения посевных площадей, снижения поголовья скота и усиления антропогенной трансформации среды.
6. Анализ собранного материала дает представление не только о видовом разнообразии и территориальном распределении птиц, но и о численности авифауны Внутригорного Дагестана.
7. Глобальный уровень значимости исследуемого горного региона заключается в том, что, Кавказский перешеек, включая Внутригорный Дагестан, расположен в миграционном коридоре – «бутылочном горлышке», через которое ежегодно мигрирует свыше сотни видов перелетных птиц. По этой причине качественное состояние горных экосистем региона во многом определяет сохранность популяций регулярно мигрирующих птиц Палеарктики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1.Menetries E. Catalogue raisone des obgects de Zoologie recuellis dans im voyage au Caucase et jusquaux frontieres actualles de la Perse. S.Pb. P. 1–271.
2.Радде Г.И. Орнитологическая фауна Кавказа. Типография Главноначальствующего гражданской частию на Кавказе. Тифлис. 1884. 446 с.
3.Богданов М.Н. Птицы Кавказа // Труды общества Естествоиспытателей при Казанском университете. Казань, 1879. Т. 8. Вып. 4. 188 с.
4.Россиков К.Н. Результаты наблюдений над птицами в западной части Северо-Восточного Кавказа // Труды С-Пб о-ва естествоиспытателей. Отдел зоологии и физиологии. С-Пб., 1888. Т. 19. С. 36–57.

5.Динник Н.Я. Перелет птиц через Кавказский хребет // Известия Кавказского отдела Русского географического общества. 1887. Т.9. N2. С. 394–405.
6.Билькевич С.И. Материалы к исследованиям орнитофауны Дагестана // Протокол заседания Общества естествоиспытателей при Казанском ун-те. 1892-1893 гг. Казань, 1893. Т. 24. Прил. 125. С. 1–24.
7.Сатунин К.А. О зоогеографических округах Кавказского края // Изв. Кавказского музея. Тифлис, 1912. Т. 7. С. 7–106.
8.Бёме Л.Б. По Кавказу. Природа и охота. М.: МОИП, 1950. 208 с.
9.Бёме Р.Л., Банин Д.А. Горная авифауна южной Палеарктики: (Эколого-географический анализ). М.: Изд-во МГУ, 2001. 256 с.
10. Поливанова Н.Н. Предисловие // Миграции и зимовки птиц Северного Кавказа. Сборник научных трудов. Ставрополь, 1990. Вып. 11. С. 5–6.
11. Соколов Л.В. Климат в жизни растений и животных. СПб., изд-во «ТЕССА», 2010. 344 с.
12. Вилков Е.В. Миграционная стратегия и динамика многолетней численности лебедей в районе западного побережья Среднего Каспия // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2010. N 4. С. 98–103.
13. Вилков Е.В. Популяционные тренды регулярных мигрантов – основа прогностической модели сохранения птиц Евразии // Экология. 2013. N 2. С. 124–139. doi: 10.7868/S0367059713010137
14. Вилков Е.В. Особенности летнего населения птиц Агульского района (горы южного Дагестана // Кавказский орнитологический вестник. 2001. Т. 13. С. 27–33.
15. Вилков Е.В. Структура и территориальное распределение авифауны высокогорного Дагестана в условиях интенсивных миграций // Всероссийская научно-практическая конференция «Современные проблемы биологии и экологии животных», Махачкала: ДГПУ, 2008. С. 101–114.
16. Вилков Е.В. Структура, численность и пространственно-биотопическое распределение летней авифауны центрально-предгорного Дагестана // Бранта: Сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции, 2009. Вып. 12. С. 48–58.
17. Вилков Е.В. Видовой состав и закономерности формирования многообразия птиц высокогорного Дагестана // Животный мир горных территорий. М.: Т-во научных изданий КМК. 2009. С. 243–251.
18. Вилков Е.В. Структура и экологическое разнообразие птиц Высокогорного Дагестана // Вестник Южного научного центра РАН. 2010. Т. 6, N 2. С. 52–59.
19. Вилков Е.В. Инвентаризация и современное состояние журавлей на территории Дагестана // Юг России: экология, развитие. 2011. Т. 6, N 4. С. 103–118.
20. Вилков Е.В. Структура и экологическое разнообразие птиц Внутригорного Дагестана (на примере селения Гоцатль) // Материалы научно-практической конференции «Птицы Кавказа. Современное состояние и проблемы охраны», Ставрополь: СевКавГТУ, 2011. С. 25–34.
21. Вилков Е.В. Структура и пространственно-временная гетерогенность летнего населения птиц Высокогорного Дагестана (на примере Чародинского района) // Юг России: экология, развитие. 2013. Т. 8, N 2. С. 77–89. doi:10.18470/1992-1098-2013-2-77-89
22. Вилков Е.В. История изучения и структурно-территориальные связи птиц высокогорного Дагестана (на примере Чародинского и Тляратинского районов) // Материалы научной конференции «Птицы Кавказа: история изучения, жизнь в урбанизированной среде», Ставрополь: Альфа Принт, 2013. С. 25–52.
23. Вилков Е.В. Фауна и экология птиц Тляратинского района (Высокогорный Дагестан), как потенциальной природоохранной территории федерального значения // Международная конференция «Современные проблемы сохранения биоразнообразия и природопользования», Одесса, 24-27 сентября, 2013. С. 9–10.
24. Атаев З.В. Физическая география Дагестана // Учебное пособие для студентов. М.: «Школа», 1996. С. 347-350.
25. Равкин Ю.С. К методике учета птиц лесных ландшафтов // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. Новосибирск, 1967. С. 66-75.
26. Равкин Ю.С., Доброхотов Б.П. К методике учета птиц лесных ландшафтов во внегнездовое время // Организации и методы учета птиц и вредных грызунов. М., 1963. С. 130-136.
27. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). М.: Академкнига, 2003. 808 с.
28. Ирисов Э.А. Птицы в условиях горных стран: Анализ эколого-физиологических адаптаций. Новосибирск: Наука, 1997. 208 с.
29. Наумов Н.П. Экология животных. М.: Высшая школа, 1963. 618 с.
30. Вилков Е.В. Ретроспективный анализ и современное состояние балобана *(Falco cherrug)* в Дагестане // Вестник СПбГУ. Серия Биология. 2014. N 4. С. 38–48.
31. Вилков Е.В. Материалы к зимнему населению птиц Внутригорного Дагестана // Аридные экосистемы. 2011. Т. 17, N 2 (47). С. 55–62.
32. Лебедева Н.В., Пономарёв А.В., Савицкий Р.М., Арзанов Ю.Г., Ильина Л.П. Наземная фауна как показатель пастбищной нагрузки // Вестник ЮНЦ РАН. 2010. Т. 6, N 4. С. 84–95.
33. Вилков Е.В., Пишванов Ю.В. Редкие и малочисленные виды птиц Дагестана // Редкие, исчеза-

ющие и малоизученные птицы России. Под ред. С.Г. Приклонского и В.А. Зубакина: Сб. науч. ст. М.: Изд-во Союза охраны птиц России, 2000. С. 13–29.
34. Cowie R.I. Optimal foraging in great tits (*Parus major*) // Nature. 1977. V. 286. N 5616. P. 137–139. doi:10.1038/268137a0
35. Галушин В.М., Голодушко Б.З. Характер изменчивости и факторы, определяющие размеры охотничьих участков хищных птиц // Тез. докл. 5-й Прибалтийской орнитологической конференции. Тарту, 1963. С. 36-40.
36. Вилков Е.В. Совы Дагестана. Беркут. Украина, 2007. Т. 16, выпуск 1. С. 79-86.
37. Белик В.П. Современные изменения орнитофауны Северо-Западного Кавказа и их причины // Труды Мензбировского орнитологического общества, т.2: Памяти Е.Н. Курочкина, Махачкала, 2013. С. 208–230.
38. Белик В.П. Многолетняя динамика кавказской популяции тетеревятника // Материалы 4 конференции по хищным птицам Северной Евразии «Ястребтетеревятник: Место в экосистемах России», Пенза – Ростов, 2003. С. 142–145.
39. Вилков Е.В. Особенности экологии щурок (Merops apiaster, M. superciliosus) в Дагестане, как районе интенсивных миграций // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N3. С.90–105. doi: 10.18470/1992-1098-2016-3-90-105.

REFERENCES

1.Menetries E. Catalogue raisone des obgects de Zoologie recuellis dans im voyage au Caucase et jusquaux frontieres actualles de la Perse. SPb., pp. 1–271.
2.Radde G.I. *Ornitologicheskaya fauna Kavkaza* [Ornithological fauna of the Caucasus]. Typography of the Chief Civilian in the Caucasus, Tiflis, 1884, 446 p.
3.Bogdanov M.N. Birds of the Caucasus. Trudy obshchestva Yestestvoispytateley pri Kazanskom universitete [Proceedings of the Society of Naturalists at the Kazan University]. Kazan, 1879, vol. 8, iss. 4, 188 p. (In Russian)
4.Rossikov K.N. The results of observations of birds in the western part of the North-Eastern Caucasus. Trudy obshchestva Yestestvoispytateley pri Kazanskom universitete [Proceedings of the St. Petersburg State University of Naturalists. Department of Zoology and Physiology]. St. Petersburg, 1888, vol. 19, pp. 36–57. (In Russian)
5.Dinnik N.Ya. Flight of birds through the Caucasian ridge. Izvestiya Kavkazskogo otdela Russkogo geograficheskogo obshchestva [Proceedings of the Caucasian branch of the Russian Geographical Society]. 1887, vol. 9, no. 2, pp. 394–405. (In Russian)
6.Bilkevich S.I. Materials for the research of avifauna of Dagestan. *Protokol zasedaniya Obshchestva estestvoispytatelei pri Kazanskom universitete. 1892-1893 gg.* [Protocol of the meeting of the Society of Naturalists at the Kazan University. 1892-1893 years]. Kazan, 1893, vol. 24, appl. 125, pp. 1–24. (In Russian)
7.Satunin K.A. On the zoogeographic regions of the Caucasian region. Izvestiya kavkazskogo muzeya [Proceedings of the Caucasian Museum]. 1912, vol. 7, pp. 7–106. (In Russian)
8.Böme L.B. *Po Kavkazu. Priroda i okhota* [In the Caucasus. Nature and hunting]. Moscow, Moscow Society of Naturalists Publ., 1950, 208 p.
9.Böhme R.L., Banin D.A. *Gornaya avifauna yuzhnoy Palearktiki: (Ekologo-geograficheskiy analiz)* [Mountain avifauna of the southern Palearctic: (Ecological-geographical analysis)]. Moscow, MSU Publ., 2001, 256 p.
10. Polivanova N.N. Foreword. In: *Migratsii i zimovki ptits Severnogo Kavkaza* [Migrations and wintering of birds of the North Caucasus]. Stavropol, 1990, iss. 11, pp. 5–6. (In Russian)
11. Sokolov L.V. *Klimat v zhizni rasteniy i zhivotnykh* [The climate in the life of plants and animals]. St. Petersburg, "TESSA" Publ., 2010, 344 p.
12. Vilkov E.V. Migratory strategy and dynamics of long-term number of swans around the Western Coast of Average Caspian Sea. Izvestiya vuzov. Severo-Kavkazskii region. Estestvennye nauki [University News. North-Caucasian Region. Natural Sciences Series]. 2010, no. 4, pp. 98–103. (In Russian)
13. Vilkov E.V. Population trends of regular migrants - the basis of the predictive model of the conservation of Eurasian birds. *Russian Journal of Ecology*, 2013, no. 2, pp. 124–139. DOI: 10.7868 / S0367059713010137 (In Russian)
14. Vilkov E.V. Peculiarities of the summer population of birds of the Agul region (the mountains of southern Dagestan. Kavkazskiy ornitologicheskiy vestnik [The Caucasian ornithological bulletin]. 2001, vol. 13, pp. 27–33. (In Russian)
15. Vilkov E.V. Struktura i territorial'noye raspredeleniye avifauny vysokogornogo Dagestana v usloviyakh intensivnykh migratsiy [Structure and territorial distribution of avifauna of the High-mountain Dagestan in conditions of intensive migrations]. *Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya "Sovremennyye problemy biologii i ekologii zhivotnykh", Makhachkala, 2008* [Proceedings of All-Russian Scientific and Practical Conference "Modern problems of animal biology and ecology", Makhachkala, 2008]. Makhachkala, 2008, pp. 101–114. (In Russian)
16. Vilkov E.V. Structure, abundance and spatial-biotopic distribution of the summer avifauna of central foothill Dagestan. In: *Branta: Sbornik nauchnykh trudov Azovo-Chernomorskoy ornitologicheskoy stantsii* [Branta: Collection of scientific works of the Azov-Black Sea Ornithological Station]. 2009, iss. 12, pp. 48–58. (In Russian)

17. Vilkov E.V. Species composition and regularities of the formation of the diversity of birds in the highland Dagestan. In: *Zhivotnyy mir gornykh territoriy* [Animal world of mountainous territories]. Moscow, KMK Publ., 2009, pp. 243–251. (In Russian)
18. Vilkov E.V. Structure and ecological diversity of birds in Mountain Dagestan. Vestnik Yuzhnogo nauchnogo tsentra RAN [Bulletin of the Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]. 2010, vol. 6, no. 2, pp. 52–59. (In Russian)
19. Vilkov Ye.V. Inventory of cranes and their modern state on the territory of Dagestan. Yug Rossii: ekologiya, razvitiye [South of Russia: ecology, development]. 2011, vol. 6, no. 4, pp. 103–118. (In Russian)
20. Vilkov E.V. Struktura i ekologicheskoye raznoobraziye ptits Vnutrigornogo Dagestana (na primere seleniya Gotsatl') [Structure and ecological diversity of birds in the Dagestan in the interior (on the example of the village Gotsatl)]. *Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Ptitsy Kavkaza. Sovremennoye sostoyaniye i problemy okhrany", Stavropol', 2011* [Proceedings of the scientific-practical conference "Birds of the Caucasus. Current state and problems of protection", Stavropol, 2011]. Stavropol, SevKavGTU Publ., 2011, pp. 25–34. (In Russian)
21. Vilkov Ye.V. Structure and spatiotemporal heterogeneity of bird summer population in Dagestan high mountains (by example of Charodinsky district). *South of Russia: ecology, development*, 2013, vol. 8, no. 2, pp. 77–89. (In Russian) doi:10.18470/1992-1098-2013-2-77-89
22. Vilkov E.V. Istoriya izucheniya i strukturno-territorial'nyye svyazi ptits vysokogornogo Dagestana (na primere Charodinskogo i Tlyaratinskogo rayonov) [History of study and structural-territorial relations of birds of highland Dagestan (on the example of the Charodinsky and Tlyaratinsky districts)]. *Materialy nauchnoy konferentsii "Ptitsy Kavkaza: istoriya izucheniya, zhizn' v urbanizirovannoy srede", Stavropol', 2013* [Proceedings of a scientific conference "Birds of the Caucasus: history of studying, life in an urbanized environment", Stavropol, 2013]. Stavropol, "Alpha Print" Publ., 2013, pp. 25–52. (In Russian)
23. Vilkov E.V. Fauna i ekologiya ptits Tlyaratinskogo rayona (Vysokogornyy Dagestan), kak potentsial'noy prirodookhrannoy territorii federal'nogo znacheniya. [Fauna and ecology of birds of the Tlaratinsky district (High-mountainous Dagestan), as a potential nature conservation area of federal importance]. *Mezhdunarodnaya konferentsiya "Sovremennyye problemy sokhraneniya bioraznoobraziya i prirodopol'zovaniya", Odessa, 24-27 sentyabrya 2013* [Proceedings of International "Conference Modern problems of biodiversity conservation and nature management", Odessa, 24-27 September, 2013]. Odessa, 2013, pp. 9–10. (In Russian)
24. Ataev Z.V. *Fizicheskaya geografiya Dagestana* [Physical Geography of Dagestan]. Moscow, "School" Publ., 1996, pp. 347–350. (In Russian)
25. Ravkin Yu.S. To the method of recording birds of forest landscapes. In: *Priroda ochagov kleshchevogo entsefalita na Altaye* [Nature of foci of tick-borne encephalitis in the Altai]. Novosibirsk, 1967, pp. 66–75. (In Russian)
26. Ravkin Yu.S., Dobrokhotov B.P. To the method of recording birds of forest landscapes during out-of-nest time. In: *Organizatsii i metody ucheta ptits i vrednykh gryzunov* [Organizations and methods of recording birds and harmful rodents]. Moscow, 1963, pp. 130–136. (In Russian)
27. Stepanyan L.S. *Konspekt ornitologicheskoy fauny Rossii i sopredel'nykh territoriy (v granitsakh SSSR kak istoricheskoy oblasti)* [The list of the ornithological fauna of Russia and adjacent territories (within the borders of the USSR as a historical region)]. Moscow, Akademkniga Publ., 2003, 808 p.
28. Irisov E.A. *Ptitsy v usloviyakh gornykh stran: Analiz ekologo-fiziologicheskikh adaptatsii* [Birds in mountainous countries: Analysis of ecological and physiological adaptations]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1997, 208 p. (In Russian)
29. Naumov N.P. *Ekologiya zhivotnykh* [Ecology of animals]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1963, 618 p.
30. Vilkov E.V. The retrospective analysis and current status of the saker falcon (Falco Cherrug) in Daghestan. Vestnik SPbGU. Seriya Biologiya [Vestnik of Saint Petersburg University. Biology]. 2014, no. 4, pp. 38–48. (In Russian)
31. Vilkov E.V. Data on the winter population of birds of Intramountain Dagestan. Aridnyye ekosistemy [Arid ecosystems]. 2011, vol. 17, no. 2 (47), pp. 55–62. (In Russian)
32 Lebedeva N.V., Ponomarev A.V., Savitsky R.M., Arzanov Yu.G., Iljina L.P. Soil fauna as indicator of grazing pressure: taxonomic analysis. Vestnik Yuzhnogo nauchnogo tsentra RAN [Bulletin of the Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]. 2010, vol. 6, no. 4, pp. 84–95. (In Russian)
33. Vilkov E.V., Pishvanov Yu.V. Rare and small species of birds of Dagestan. In: *Redkiye, ischezayushchiye i maloizuchennyye ptitsy Rossii* [Rare, disappearing and poorly studied birds of Russia]. Moscow, Bird Protection Union of Russia Publ., 2000, pp. 13–29. (In Russian)
34. Cowie R.I. Optimal foraging in great tits (Parus major). *Nature,* 1977, vol. 286, no. 5616, pp. 137–139. doi:10.1038/268137a0
35. Galushin V.M., Golodushko B.Z. Kharakter izmenchivosti i faktory, opredelyayushchiye razmery okhotnich'ikh uchastkov khishchnykh ptits [The nature of variability and the factors determining the size of hunting areas of birds of prey]. *Tezisy dokladov 5-i Pribaltiiskoi ornitologicheskoi konferentsii, Tartu, 1963* [Proceedings of the 5th Baltic Ornithological Confer-

ence, Tartu, 1963]. Tartu, 1963, pp. 36–40. (In Russian)
36. Vilkov E.V. Owls of Dagestan. Berkut [Golden eagle]. Ukraine, 2007, vol. 16, iss. 1, pp. 79–86. (In Russian)
37. Belik V.P. Modern changes in the avifauna of the North-West Caucasus and their causes. In: *Trudy Menzbirovskogo ornitologicheskogo obshchestva* [Proceedings of the Menzbiri Ornithological Society]. Makhachkala, 2013, vol. 2, pp. 208–230. (In Russian)
38. Belik V.P. Mnogoletnyaya dinamika kavkazskoy populyatsii teterevyatnika. [Long-term dynamics of the Caucasian goshawk population]. *Materialy 4 konferentsii po khishchnym ptitsam Severnoi Evrazii «Yastrebteterevyatnik: Mesto v ekosistemakh Rossii», Penza – Rostov, 2003* [Materials of the 4th Conference on Birds of Prey of Northern Eurasia "Goshawk Hawk: A Place in the Ecosystems of Russia", Penza - Rostov, 2003]. Penza – Rostov, 2003, pp. 142–145. (In Russian)
39. Vilkov E.V. Characteristics of ecology of bee-eaters (*Merops apiaster, M. superciliosus*) in Daghestan as a region of intensive migrations. *South of Russia: ecology, development*, 2016, vol.11, no. 3, pp. 90–105. doi: 10.18470/1992-1098-2016-3-90-105 (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Принадлежность к организации

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

Критерии авторства

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

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 21.11.2017
Принята в печать 15.01.2018

AUTHOR INFORMATION

Affiliations

Evgeniy V. Vilkov – Ph.D., Senior Researcher of the Caspian Institute of Biological Resources of Dagestan Scientific Center, Russian Academy of Sciences; 45, Gadjieva st., Makhachkala, Russia, 367032; tel., 8-909-480-11-51; e-mail: evberkut@mail.ru

Contribution

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

Conflict of interest

The author declares that there is no conflict of interests.

Received 21.11.2017
Accepted for publication 15.01.2018

Экология животных / Ecology of animals
Оригинальная статья / Original article
УДК 595.1
DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-63-72

ФАУНА ГЕЛЬМИНТОВ БУЙВОЛА НА ЮГО-ВОСТОКЕ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Мадина М. Зубаирова*, Агай М. Атаев, Надырсолтан Т. Карсаков, Джамиля Г. Катаева, Тамила Н. Ашурбекова
Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова, Махачкала, Россия, zubairowa@mail.ru

Резюме. ***Целью*** данной работы является анализ фауны гельминтов буйвола на северной границе ареала в Европейской части России; изучение показателей экстенсивности и интенсивности ззаражения скота ими на пастбищах разных экологических типов и факторов внешней среды, влияющих на численность популяции и формирование гельминтофаунистического комплекса антропогенных очагов био- и геогельминтозов. ***Методы.*** Для реализации цели применены следующие методы: гельминто-ово-лярвоскопия, полное гельминтологическое вскрытие животных и человека по К.И. Скрябину, искусственное получение личинок, исследование моллюсков, орибатидных клещей, флотации, последовательного промывания фекалий. ***Результаты.*** Исследование проведенные в течение более 40 лет показали, что фауна гельминтов буйвола представлено 44 видами, где 15 биогельминтов – 5 из класса трематод, 7 цестод, 3 нематод и 29 геогельминтов (нематоды). Богатый видовой состав (25 видов) имеют представители подотряда *Strongylata,* Railliet et Henry 1913. Гельминтофаунистический комплекс буйвола представлен богатым биоразнообразием видов на низинных увлажненных пастбищах и прибрежных угодиях, заливаемых распресненными водами западных берегов Северного Кавказа, – это 44 вида. Формирование гельминтофаунистического комплекса буйвола происходит во втором, третьем году на указанных выше экологических типах пастбищ. ***Заключение.*** Буйвол инвазирован гельминтами с экстенсивностью инвазии (ЭИ) 0,8-42,1%, при интенсивности инвазии (ИИ) 2-2040 экз. На всех экологических типах пастбищ формируются смешанные очаги гельминтозов. Это связано с тем, что 93,2% паразитов являются специфическими для жвачных животных. Биоразнообразие видов, формирование гельминтофаунистического комплекса буйвола зависит от воздействия факторов экологии внешней среды. Гельминтофаунистический комплекс буйвола на разных типах экологически пастбищ представлен в смешанных инвазиях от 3 до 14 видами возбудителей.
Ключевые слова: буйвол, гельминт, экология, пастбища, экстенсивность, интенсивность, инвазия, популяция, Северный Кавказ, Дагестан.

Формат цитирования: Зубаирова М.М., Атаев А.М., Карсаков Н.Т., Катаева Д.Г., Ашурбекова Т.Н. Фауна гельминтов буйвола на юго-востоке Северного Кавказа // Юг России: экология, развитие. 2018. Т.13, N1. С.63-72. DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-63-72

FAUNA OF THE BUFFALO HELMINTHS IN THE SOUTHEAST OF THE NORTH CAUCASUS

Madina M. Zubairova*, Agay M. Ataev, Nadyrsoltan T. Karsakov, Djamilya G. Kataeva, Tamila N. Ashurbekova
Dagestan State Agrarian University named after Dzhambulatov M.M., Makhachkala, Russia, zubairowa@mail.ru

Abstract. ***Aim.*** The aim is to analyze the fauna of buffalo helminths at the northern border of the European part of Russia, the extensiveness and intensity of cattle infection in pastures of different ecological types, environmental factors affecting the population size and the formation of the helminth faunistic complex of anthropogenic foci of bio and geo-helminthoses. ***Methods.*** To achieve the goal, the following methods were used: helminthoscopy, ovarioscopy and larvoscopy; technique of complete helminthological dissection of animals and humans according to K.I. Scriabin; artificial acquisition of larvae, study of mollusks, oribatid mites, flotation, successive washing of faeces. ***Results.*** A study carried out for more than 40 years has shown that the fauna of buffalo helminths is represented by 44 species, where 5 of 15 biohelminthes are of the trematode class, 7 cestodes, 3 nematodes and 29 geo-helminths (nematodes). A rich species composition (25 species) is represented by Strongylata suborder, Railliet et Henry 1913. The complex of buffalo helminthes fauna is represented by a rich biodiversity of species (44 species) on lowland moist pastures and on coastal areas flooded with freshened waters of the western shores of the North Caucasus. The formation of the complex of buffalo helminthes fauna occurs in the second and third year on the above mentioned ecological types of pastures. ***Conclusion.*** Buffalo is infected by helminths with a prevalence rate (PR) of 0.8-42.1%, with an infection intensity (II) of 2-2040 specimens. Mixed foci of helminthiases are formed on all ecological types of pastures. This is due to the fact that 93.2% of parasites are specific for ruminants. Biodiversity of species, the formation of the complex of buffalo helminthes fauna depends on the impact of environmental factors. The complex of buffalo helminthes fauna on different types of ecological pastures is represented in mixed invasions from 3 to 14 species of pathogens.
Keywords: buffalo, helminth, ecology, pastures, extensiveness, intensity, invasion, population, North Caucasus, Dagestan.

For citation: Zubairova M.M., Ataev A.M., Karsakov N.T., Kataeva D.G., Ashurbekova T.N. Fauna of the buffalo helminths in the southeast of the North Caucasus. *South of Russia: ecology, development.* 2018, vol. 13, no. 1, pp. 63-72. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-63-72

ВВЕДЕНИЕ

Буйвол – теплолюбивое животное, от которого, по мнению исследователей [1; 2], произошло одомашнивание скота. По данным этих авторов буйволы в европейской части России имеют индийские корни.

Биоразнообразие гельминтов буйвола на европейской части России состоит из 44 видов, в том числе трематод 5, цестод 7, нематод 32. Среди нематод доминируют виды подотряда *Strongylata*. Алиментарно животные заражаются 42 видами, транмиссивно – 1, при слизывании слезной жидкости – 1, алиментарно и перкутанно – 2 (*Bunostomum trgonocephalum* Rud., 1808, *B. phlebatomum* Railliet, 1900). Антропозоонозы вызывают *Fasciola hepatica* L., 1758, *F. gigantica* Cobbold, 1856, *Dicrocoelium lanceatum* Stiles et Hassal, 1896, *Taeniarinchus saginatus larvae* Geeze, 1782, *Echinococcus granulosus larvae* Ratsch, 1786 и потенциально *Trichostrongylus axei* Cobbold, 1879, *T. vitrinus* Looss, 1905, *Haemonchus contortus* Rud., 1803, *Gongylonema pulchrim* Molin, 1857.

Экстенсивность инвазии буйвола гельминтами колеблется от 0,8 до 42,1%, интенсивность инвазии 2-2040 экз. Буйволы чаще инвазированы *F. hepatica, F. gigantica, E. granulosus (larvae), Ch. ovina, B. trigonocephalum, T. axei, T. vitrinus, H. contortus, N. filicollis, N. spathiger*, ЭИ 15,0-42,1%, ИИ 7-2040 экз. На одного исследованного животного встречается 8,4±0,16 экз./гол. трематод, 2,0±0,17 экз./гол цестод, 27,6±0,32 экз./гол нематод.

Формирование биоразнообразия биогельминтов зависит от численности промежуточных хозяев на пастбищах – *L. truncatula, L. auricularia*. На пастбищах равнинного пояса 20 до 120 экз. на 1 м^2, наземных моллюсков – 23-160 экз. на 1 м^2, орибадит – 330-12400 экз. на 1 м^2, мух 52-540 экз. на 100 м^2. Зараженность буйвола возбудителями тениидозов зависит от численности популяции яиц *T. saginatus, E. granulosus* на пастбищах около источников водопоя, на территории объектов животноводства.

Общими для других домашних жвачных являются все 44 вида гельминтов. Виды гельминтов свойственные только буйволу в биоразнообразии не обнаружены. На разных экологических типах пастбищ юго-востока Северного Кавказа содержится более 1,5 млн. крупного рогатого скота, более 6 млн. овец и коз, около 30 тысяч буйволов. Сум-

19	N. spathager	3/7,5	24,6±0,26	5/12,5	33,3±0,25	4/10,0	26,8±0,27
20	G. pulchrum	-	4	4/10,0	9,3±0,12	4/10,0	8,6±0,15
21	T. ovis	-	-	4/10,0	7,8±0,11	3/7,5	5,7±0,12

Примечание: *в числителе число зараженных животных, в знаменателе процент зараженности.*
Note*: the number of infected animals is represented by the numerator; the rate of infection by the denominator.*

Анализ таблицы 2 показывает, что молодняк в первом году жизни заражен 12 видами гельминтов. ЭИ варьирует 5,0-15,0%, ИИ 3,0-97,6 экз./гол. У *D. lanceatum*, *Ch. ovina*, *B. trigonocephalum*, *T. axei*, *H. contortus* ЭИ варьирует 10,0-15,0%, ИИ 19,3-97,6 экз./гол., соответственно остальными возбудителями 5,0-7,5% и 3,0-24,6 экз./гол.

Заражение молодняка первого года жизни (возраст 3-5 месяцев) гельминтами начинается с момента их контакта с неблагополучными пастбищами, по времени это начало июня. Половозрелые особи стронгилят пищеварительного тракта, мониезий в тонком кишечнике впервые регистрируются в начале августа, а фасциол, дикроцелий, гонгилонем в ноябре, декабре (возраст 8-10 месяцев).

У молодняка от одного года до двух лет обнаружен 21 вид гельминтов, ЭИ 2,5-40,0%, ИИ 2,0-25,3 экз./гол., где доминируют отмечены фасциолы, дикроцелии, личинки эхинококка, хабертии, буностомы, трихостронгилюсы, гемонхусы, нематодирусы (*N. filicollis*, *N. spathiger*), ЭИ 15,0-40,0%, ИИ 4,0-253,0 экз./гол. Остальные виды гельминтов представлены с ЭИ 2,5-10,0%, при ИИ 2,0-22,8 экз./гол. К концу второго года жизни фауна гельминтов представлена всеми видами указанные в таблице 1 и доминирующие формы представлены максимальными показателями экстенсивности и интенсивности инвазии.

У буйвола в возрасте три года и старше фауна гельминтов представлена 18 видами гельминтов, ЭИ 5,0-42,5%, ИИ 4,0-98,7 экз./гол., где животные интенсивно заражены фасциолами, дикроцелиями, хабертиями, буностомами, трихостронгилюсами (*T. axei*, *T. vitrinus*), гемонхусами, нематодирусами (*N. filicollis*) ЭИ 12,5%, ИИ 30,3-98,7 экз./гол. Буйволы инвазированы остальными видами гельминтов ЭИ 5,0-10,0%, при ИИ 4,0-29,8 экз./гол. Фасциолы, дикроцелии паразитируют в желточных протоках 5-7 лет, поэтому показатели ЭИ и ИИ высокие – 17,5-42,5% и 30,3-98,7 экз./гол. [4-6; 9; 10; 13-15].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, буйвол в Дагестане заражен 44 видами гельминтов, которые являются общими для остальных домашних жвачных. Во всех исследованиях отмечаются смешанные инвазии от 4 до 9 видов. В фауне гельминтов буйвола чаще регистрируются *F. hepatica, F. gigantica, D. lanceatum, B. trigonocephalum, H. contortus, N. filicollis, N. spathiger, T. axei* ЭИ 15,0-42,1%, ИИ 14-2040 экз.

Возбудителями зоонозов являются фасциолы, дикроцелии, бовисный цистицерк, личиночный эхинококкус, потенциально трихостронгилюсы, гемонхусы, гонгилонемы.

На первом году жизни молодняк инвазирован 13 видами, от 1 до 2 лет – 21, три года и старше – 18 видами гельминтов. Максимальные показатели зараженности буйвола гельминтами отмечены в возрасте два года и старше.

Экологическими факторами, влияющими на биоразнообразие гельминтов буйвола, на формирование гельминтофаунистического комплекса и показатели их зараженности являются структура почвы пастбищ, травостой, влажность, температура, популяции промежуточных хозяев, процент выживания инвазионных стадий возбудителей к весне, плотность скота на 1 га угодий и др.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1.Богданов Е.А. Происхождение домашних животных. Москва: Сельхозгиз, 1937. 286 с.
2.Боголюбский С.Н. Происхождение и преобразование домашних животных. М.: Советская наука. 1959. С. 31–89.
3.Шульман С.С. О специфичности паразитов рыб // Зоологический журнал. 1954. Т. 33. N 1. С. 14–25.
4.Атаев А.М., Зубаирова М.М., Газимагомедов М.Г. Экология и развитие эпизоотологического процесса при гельминтозах в экосистемах Дагестана // Мате-

риалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию член-корр. РАСХН, проф. М.М. Джамбулатову, Махачкала, Ч. 1. 2010. С. 49–53.
5.Атаев А.М., Зубаирова М.М., Карсаков Н.Т., Газимагомедов М.Г., Кочкарев А.Б. Влияние экологических факторов на биоразнообразие и популяционную структуру гельминтов домашних жвачных животных на юго-востоке Северного Кавказа // Юг Россия: экология, развитие. 2016. Т.11, N 2. С.84–94. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-2-84-94.
6.Атаев А.М. Эпизоотическая ситуация по паразитозам животных в Дагестане // Ветеринария. 2002. N 4. С. 23–29.
7.Танзиров К.А., Атаев А.М. Распространение возбудителей мониезиоза среди овец в междуречье Терека и Сулака // Вестник ветеринарии. 2010. N 4. С. 54–56.
8.Газалиев Н.А. Орибатиды почв Дагестана и их значение в экосистемах. Махачкала: 2006. 107 с.
9.Атаев А.М., Махмудов К.Б., Магомедов О.А., Алмаксудов У.П., Кочкарев А.Б., Насирханова З.Ш. Стронгилятозы жвачных Дагестана // Ветеринария. 2007. N 7. С. 35–39.
10. Атаев А.М., Телевова Н.Р. Трематодозы буйвола в Дагестане // Вестник ветеринарии. 2011. N 4. С. 45–46.
11. Атаев А.М., Газимагомедов М.Г., Зубаирова М.М., Карсаков Н.Т., Танзиров К.А., Телевова Н.Р., Хизриев М.Х. Концепция борьбы с гельминтозами жвачных в Дагестане // Материалы научной конференции ВОГ, Москва, 2001. Вып.12. С. 35–40.
12. Атаев А.М., Мусиев Д.Г., Газимагомедов М.Г., Зубаирова М.М., Гунашев Ш.А. Болезни крупного рогатого скота (учебное пособие). Махачкала: Дагестанский ГАУ, 2016. 315 с.
13. Якубовский М.В., Атаев А.М., Зубаирова М.М., Газимагомедов М.Г., Карсаков Н.Т. Паразитарные болезни животных (учебное пособие). Минск – Махачкала: Дельта-Пресс, 2016. 292 с.
14. Твердохлебов П.Т. Аюпов Х.В. Дикроцелиоз животных. Москва: Агропромиздат, 1988. 158 с.
15. Скрябин К.И., Шихобалова Н.П., Шульц Р.С. Стронгилята. Москва: АНСССР, 1952. 858 с.

REFERENCES

1. Bogdanov E.A. *Proiskhozhdenie domashnih zhivotnyh* [The origin of domestic animals]. Moscow, Sel'khozgiz Publ., 1937, 286 p. (In Russian)
2. Bogolyubskiy S.N. *Proiskhozhdenie i preobrazovanie domashnikh zhivotnykh* [The origin and transformation of domestic animals]. Moscow, Sovetskaya nauka Publ., 1959, pp. 31–89.
3. Shulman S.S. About the species of fish parasites. Zoologicheskii zhurnal [Zoological journal]. 1954, vol. 33, no. 1, pp. 14–25.
4. Ataev A.M., Zubairova M.M., Gazimagomedov M.G. Ehkologiya i razvitie ehpizootologicheskogo processa pri gel'mintozah v ehkosistemah Dagestana [Ecology and development of epizootic helminthosis process in the ecosystem of the Dagestan]. *Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 85-letiyu chlen-korr. RASKhN, prof. M.M. Dzhambulatovu, Mahachkala, 2010* [Materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 85th anniversary of the Corresponding Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Professor M.M. Dzhambulatov, Makhachkala, 2010]. Makhachkala, part 1, 2010, pp. 49–53.
5. Ataev A.M., Zubairova M.M., Karsakov N.T., Gazimagomedov M.G., Kochkarev A.B. Environmental impacts on the biodiversity and population structure of the helminthes of domestic ruminants in the southeast of the North Caucasus. *South of Russia: ecology, development*, 2016, vol. 11, no. 2, pp. 84–94. (In Russian) doi:10.18470/1992-1098-2016-2-84-94
6. Ataev A.M. Epizootic situation on parasitism animals in Dagestan. Veterinariya [Veterinary medicine]. 2002, no. 4, pp. 23–29.
7. Tanzirov K.A., Ataev A.M. The Spreading of monieziasis pathogene in sheep in region between Kuma and Terek rivers. Vestnik veterinarii [Vestnik veterinarii]. 2010, no. 4, pp. 54–56. (In Russian)
8. Gazaliev N.A. *Oribatidy pochv Dagestana i ikh znachenie v ekosistemakh* [Oribatida soil of Dagestan and their importance in ecosystems]. Makhachkala, 2006, 107 p. (In Russian)
9. Ataev A.M., Mahmudov K.B., Magomedov O.A., Almaksudov V.P., Kochkarev A.B., Nadirkhanova S.Z. Strongylatoses of ruminants in Daghestan. Veterinariya [Veterinary medicine]. 2007, no. 7, pp. 35–39. (In Russian)
10. Ataev A.M., Teletova N.R. Buffolo's trematodoses in Dagestan. Vestnik veterinarii [Vestnik veterinarii]. 2011, no. 4, pp. 45–46. (In Russian)
11. Ataev A.M., Gazimagomedov M.G., Zubairova M.M., Karsakov N.T., Tanzirov K.A., Televova N.R., Khizriev M.Kh. Kontseptsiya bor'by s gel'mintozami zhvachnykh v Dagestane [The Concept of combating helminthiasis ruminants in Dagestan]. *Materialy nauchnoi konferentsii VOG, Moskva, 2001* [Materials of the VOG scientific conference, Moscow, 2001]. Moscow, 2001, vol. 12, pp. 35–40. (In Russian)
12. Ataev A.M., Musiev D.G., Gazimagomedov M.G., Zubairova M.M., Gunashev Sh.A. *Bolezni krupnogo rogatogo skota* [Diseases of cattle]. Makhachkala, Dagestan state agrarian University Publ., 2016, 315 p. (In Russian)
13. Yakubovskii M.V., Ataev A.M., Zubairova M.M., Gazimagomedov M.G., Karsakov N.T. *Parazitarnye bolezni zhivotnykh* [Parasitic diseases of animals]. Minsk, Makhachkala, Delta-Press Publ., 2016, 292 p. (In Russian)

14. Tverdokhlebov P.T., Ayupov Kh.V. *Dikrotselioz zhivotnykh* [Dicrocoeliosis in animals]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1988, 158 p. (In Russian)

15. Skryabin K.I., Shabalova N.P., Shul'ts R.S. *Strongilyata* [Strongylata]. Moscow, USSR Academy of Sciences Publ., 1952, 858 p. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Мадина М. Зубаирова* – доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии, гистологии, физиологии Дагестанского государственного аграрного университета, г. Махачкала, Россия, 367032, ул. М. Гаджиева, 180; тел. 89288077781, e-mail: zubairowa@mail.ru

Агай М. Атаев – доктор ветеринарных наук, заведующий кафедрой паразитологии, ветсанэкспертизы, акушерства и хирургии Дагестанского государственного аграрного университета, г. Махачкала, Россия.

Надырсолтан Т. Карсаков – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры паразитологии, ветсанэкспертизы, акушерства и хирургии Дагестанского государственного аграрного университета, г. Махачкала, Россия.

Джамиля Г. Катаева – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры паразитологии, ветсанэкспертизы, акушерства и хирургии Дагестанского государственного аграрного университета, г. Махачкала, Россия.

Тамила Н. Ашурбекова – кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии Дагестанского государственного аграрного университета, г. Махачкала, Россия.

Критерии авторства

Зубаирова М.М., Атаев А.М., Карсаков Н.Т., Катаева Д.Г. собирали фаунистический материал; Атаев А.М., Зубаирова М.М., Карсаков Н.Т. проводили определение видов; Катаева Д.Г. давала санитарную оценку проб, Ашурбекова Т.Н. давала экологическую оценку биотопам; Зубаирова М.М., Атаев А.М. написали рукопись и несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 16.10.2017
Принята в печать 05.12.2017

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Madina M. Zubairova* – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Anatomy, Histology and Physiology, Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia, 367032, 180 M. Gadjieva st.; tel. 89288077781, e-mail: zubairowa@mail.ru

Agay M. Ataev – Doctor of veterinary science, head of the department of parasitology, veterinary and sanitary expertise, obstetrics and surgery. Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia.

Nadyrsoltan T. Karsakov – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of parasitology, veterinary and sanitary expertise, obstetrics and surgery, Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia.

Djamilya G. Kataeva – Candidate of veterinary sciences, associate professor of the department of parasitology, veterinary and sanitary expertise, obstetrics and surgery. Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia.

Tamila N. Ashurbekova – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology, Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia.

Contribution

Zubairova M.M., Ataev A.M., Karsakov N.T., Kataeva D.G. collected faunistic material; Ataev A.M., Zubairova M.M., Karsakov N.T. conducted a species definition; Kataeva D.G. gave a sanitary evaluation of the samples, Ashurbekova T.N. gave an environmental assessment of biotopes; Zubairova M.M., Ataev A.M. wrote the manuscript and are responsible for avoiding the plagiarism and self-plagiarism.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 16.10.2017
Accepted for publication 05.12.2017

ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Экология растений / Ecology of plants
Обзорная статья / Review article
УДК 635.9
DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-73-87

ДЕКОРАТИВНЫЕ РАСТЕНИЯ ЧЕЧНИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Муса А. Тайсумов*, Мухудин У. Умаров,
Маржан А.-М. Астамирова, Аминат С. Абдурзакова,
Раиса С. Магомадова, Сациат А. Исраилова,
Бирлант А. Хасуева, Хеда Л. Халидова
Чеченский государственный педагогический университет,
Грозный, Россия, musa_taisumov@mail.ru

Резюме. ***Цель исследований:*** обобщение разрозненных сведений о видах декоративной флоры Чеченской республики и смежных территорий, выявление высоко устойчивых декоративных растений для городов и населенных пунктов Северного Кавказа и других территорий России. ***Обсуждение.*** В настоящее время в различных ботанических садах Северного Кавказа произрастает большое количество декоративных видов растений, широко применяемых в зеленом строительстве. Однако не все виды и формы обладают достаточной устойчивостью к неблагоприятным условиям измененной абиотической и биотической среды. Среди исследуемых наиболее ценными и перспективными для широкого внедрения являются виды более 122 таксонов, декоративность которых сохраняется в течение всего года при отсутствии признаков старения. Приведено множество примеров целевого использования трав, древесных видов, лиан, луковичных растения. Указан большой перечень кавказских видов для выращивания на газонах, клумбах, рабатках, в цветниках, на альпийских и каменистых горах, в придорожных и парковых посадках, в городских парках, скверах и аллеях при других формах озеленения. Учтены их декоративные свойства, живучесть, долговечность, жизненная форма и другие биоэкологические особенности, отношение к абиотическим факторам (почвенно-грунтовым условиям, освещению, температуре, режиму почвенного и атмосферного условиям увлажнения и др.). ***Заключение.*** Предложены большой перечень декоративных видов и различные формы посадки конкретных видов при интродукции в условиях Чечни, сопредельных территорий Северного Кавказа и для внедрения в озеленительную практику других (средней полосы и северных) районов России.
Ключевые слова: флора, генофонд, интродукция, декоративные растения, Чеченская Республика, Кавказ.

Формат цитирования: Тайсумов М.А., Умаров М.У., Астамирова М.А.-М., Абдурзакова А.С., Магомадова Р.С., Исраилова С.А., Хасуева Б.А., Халидова Х.Л. Декоративные растения Чечни и сопредельных территорий // Юг России: экология, развитие. 2018. Т.13, N1. С.73-87. DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-73-87

ORNAMENTAL PLANTS OF CHECHNYA AND ITS ADJACENT AREAS

Musa A. Taysumov*, Mukhudin U. Umarov, Marzhan A.-M. Astamirova,
Aminat S. Abdurzakova, Raisa S. Magomadova, Satsiat A. Israilova,
Birlant A. Khasueva, Kheda L. Khalidova

Chechen State Pedagogical University,
Grozny, Russia, musa_taisumov@mail.ru

Abstract. The ***aim*** of the research is to summarize the scattered information about the types of decorative flora of the Chechen Republic and adjacent territories; to identify highly resistant ornamental plants for cities and settlements of the North Caucasus and other territories of Russia. ***Discussion.*** Currently, in a variety of botanical gardens of the North Caucasus grows a large number of decorative plant species, widely used in green construction. However, not all species posses the quality to sufficient resist unfavorable conditions of the changed abiotic and biotic environment. Among the studied, the most valuable and promising for widespread introduction are the species of more than 122 taxa, the decorative effect of which is preserved throughout the year with no signs of aging. Many examples of the targeted use of herbs, tree species, lianas, bulbous plants were cited in the research. We give a large list of Caucasian species for growing on lawns, flowerbeds, flower gardens, alpine and stony mountains, roadsides and parks, urban parks, squares and alleys as a type of gardening. Their decorative properties, vitality, durability, life form and other bio-ecological features, attitude to abiotic factors (soil conditions, illumination, temperature, soil and atmospheric humidification conditions, etc.) were taken into account. ***Conclusion.*** We give a large list of ornamental species and various planting techniques of specific species are introduced in conditions of Chechnya and its adjacent territories as well as the methods of implementing in the landscaping practice in other (middle and northern) regions of Russia.
Keywords: flora, gene pool, introduction, ornamental plants, Chechen Republic, Caucasus.

For citation: Taysumov M.A., Umarov M.U., Astamirova M.A.-M., Abdurzakova A.S., Magomadova R.S., Israilova S.A., Khasueva B.A., Khalidova Kh.L. Ornamental plants of Chechnya and its adjacent areas. *South of Russia: ecology, development.* 2018, vol. 13, no. 1, pp. 73-87. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-73-87

ВВЕДЕНИЕ

Исследования флористического характера являются важной составляющей частью решения глобальной проблемы современности – изучения и сохранения биоразнообразия. В 1995 г. Россия ратифицировала Конвенцию о биологическом разнообразии, тем самым взяв на себя ответственность за сохранение живой природы на 1/8 части суши нашей планеты. В этой связи всестороннее изучение региональных флор приобретает всё большее значение как один из путей решения этой проблемы для получения научно обоснованных данных о современном состоянии растительного покрова, его изменением под антропогенным воздействием. Конечной целью решения этой проблемы является выработка рекомендаций и разработка мер по сохранению биоразнообразия в целом и фиторазнообразия в частности [1].

Флора, как основная составляющая растительного покрова, при его антропогенной трансформации подвергается меньшим изменениям и достаточно долго сохраняет в себе элементарные единицы его сложения – ценопопуляции видов, она является более резистентной, чем растительность, и несёт информацию о характере бывшей фитобиоты. То есть, при исследовании растительного покрова антропогенно видоизменённых ландшафтов флористические методы являются наиболее информативными.

Инвентаризация и анализ флоры той или иной территории позволяют выявить индивидуальные флористические особенности, дать материал для восстановления истории формирования флоры и тенденции изменения. Это является основой рационального использования растительных ресурсов и организации охраны редких и исчезающих видов растений [1].

Чеченская Республика располагается на территории, где последовательно с севера на юг сменяются шесть высотных поясов (от полупустынного до альпийского), поэтому состав дикорастущих растений своеобразен и оригинален. Он остаётся мало исследованным, а в современных границах республики не изучался [1].

Отсутствие современной флористической сводки и аналитических данных препятствует решению проблемы рационального, научно обоснованного использования ресурсов флоры, организации охраны от-

напротив, – становится более яркой (*Betonica grandiflora* Willd.) и т.п.; при культуре в средней чати России почти все наши виды, по крайней мере, горные, становятся весенниками. Они цветут весной или ранним летом, если даже в природе, у себя на родине, зацветают в августе-сентябре, В северных районах большинство летников и весенников становятся видами осеннего цветения. Всё это следует учитывать при интродукции и селекции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье обобщен богатый опыт выращивания видов природной флоры Чечни и сопредельных территорий Северного Кавказа в условиях культуры. Для описанных растений указаны их важнейшие декоративные свойства: морфологические особенности вегетативных и генеративных органов (внешний облик, особенности отдельных надземных органов, окраска цветков и соцветий, размеры и жизненная форма, их долговечность, способ возобновления (семенное, вегетативное), описано состояние видов в выращиваемых условиях и др. Приведено множество примеров целевого использования трав, древесных видов, лиан, луковичных растения. Указан большой перечень кавказских видов для выращивания на газонах, клумбах, рабатках, в цветниках, на альпийских и каменистых горах, в придорожных и парковых посадках, при других формах озеленения. При этом учтены их биоэкологические особенности, отношение к абиотическим факторам (почвенным условиям, освещению, температуре, условиям увлажнения и др.).

Предложены различные формы (одиночные, групповые) посадки конкретных видов в условиях интродукции. Обобщен опыт интродукции некоторых диких видов в местной флоры в ботанических саду Чеченского государственного педагогического университета.

Предложен большой перечень декоративных видов флоры Чечни и сопредельных территорий для внедрения в озеленительную практику не только Северного Кавказа, но других (средней полосы и северных) районов России.

Благодарность: Работа выполнена при финансовой поддержке внутривузовского гранта Чеченского государственного педагогического университета на инициативное научное исследование.

Acknowledgment: The work was carried out with the financial support of an intramural grant of the Chechen State Pedagogical University for an initiative scientific research.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1.Тайсумов М.А., Омархаджиева Я.С. Анализ флоры Чеченской Республики. Грозный: АН ЧР, 2012. 320 с.

2.Кос Ю.И., Демишев К.С. Растительный мир Кабарды. Нальчик, 1951. 148с.

3.Кос Ю.И. Растительность Кабардино-Балкарии и её хозяйственное использование. Нальчик, 1959. 199 с.

4.Тайсумов М.А., Шедедова З.С. Флора Таргимской котловины как резерват декоративных видов // Сборник: «Охрана природы и исторических памятников Ингушетии в связи со строительством КПЖД и организацией Чечено-Ингушского комплексного заповедника», Грозный, 1989. С. 27–28.

5.Тайсумов М.А., Астамирова М. А.М., Хасуева Б.А., Магомадова Р.С., Абдурзакова А.С., Омархаджиева Ф.С. Флора декоративных растений Чеченской Республики // Материалы VI Международной научной конференции «Цветоводство: традиции и современность», Волгоград-Белгород, 15-18 мая, 2013. С. 202–206.

6.Харкевич С.С. Весеннее-декоративные растения Кавказа в природе и культуре на Украине. Киев: Изд-во АН УССР, 1963. 153 с.

7.Харкевич С.С. Перспективы изучения и использования высокогорных растений Кавказа на Украине // Проблемы ботаники. М., Л.: Наука, 1965. Вып. 7. С. 93–102.

8.Галушко А.И. Растительный покров Чечено-Ингушетии. Грозный: Чечено-Ингусшское кн. изд-во, 1975. 118 с.

9.Галушко А.И. Растительность Эльбруса и его ближайших окрестностей // Тезисы докладов I конференции по флоре, растительности и растительным ресурсам Северного Кавказа. Нальчик: КБГУ, 1962. С. 38–41.

REFERENCES

1.Taisumov M.A., Omarkhadzhieva Ya.S. *Analiz flory Chechenskoi Respubliki* [Analysis of the flora of the Chechen Republic.]. Grozny, Academy of Sciences of the Chechen Republic Publ., 2012, 320 p. (In Russian)

2.Kos Yu.I., Demishev K.S. *Rastitel'nyi mir Kabardy* [The vegetable world of Kabarda]. Nalchik, 1951, 148 p. (In Russian)
3.Kos Yu.I. *Rastitel'nost' Kabardino-Balkarii i ee khozyaistvennoe ispol'zovanie* [Vegetation of Kabardino-Balkaria and its economic use]. Nalchik, 1959, 199 p. (In Russian)
4.Taisumov M.A., Shededova Z.S. Flora of the Targhima Basin as a Reserve of Decorative Species. In: *Okhrana prirody i istoricheskikh pamyatnikov Ingushetii v svyazi so stroitel'stvom KPZhD i organizatsiei Checheno-Ingushskogo kompleksnogo zapovednika* [Protection of nature and historical monuments of Ingushetia in connection with the construction of the Circum-Baikal railway and the organization of the Checheno-Ingush complex reserve]. Grozny, 1989, pp. 27–28. (In Russian)
5.Taisumov M.A., Astamirova M. A.M., Khasueva B.A., Magomadova R.S., Abdurzakova A.S., Omarkhadzhieva F.S. Flora dekorativnykh rastenii Chechenskoi Respubliki [Flora of ornamental plants of the Chechen Republic]. *Materialy VI Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii «Tsvetovodstvo: traditsii i sovremennost'», Volgograd-Belgorod, 15-18 maya, 2013* [Materials of the VI International Scientific Conference "Floriculture: Traditions and Modernity", Volgograd-Belgorod, 15-18 May 2013]. Volgograd-Belgorod, 2013, pp. 202–206. (In Russian)
6.Kharkevich S.S. *Vesennee-dekorativnye rasteniya Kavkaza v prirode i kul'ture na Ukraine* [Spring-decorative plants of the Caucasus in nature and culture in Ukraine]. Kiev, Academy of Sciences of the Ukrainian SSR Publ., 1963, 153 p. (In Russian)
7.Kharkevich S.S. Prospects for studying and using highland plants of the Caucasus in Ukraine. Problemy botaniki [Problems of botany]. Moscow, Leningrad, Nauka Publ., 1965, iss. 7, pp. 93–102.
8.Galushko A.I. *Rastitel'nyi pokrov Checheno-Ingushetii* [The vegetation cover of Checheno-Ingushetia]. Grozny, Chechen-Ingush Publ., 1975, 118 p.
9.Galushko A.I. The vegetation of Elbrus and its immediate vicinity. *Tezisy dokladov I konferentsii po flore, rastitel'nosti i rastitel'nym resursam Severnogo Kavkaza* [Abstracts of the I Conference on Flora, Vegetation and Plant Resources of the North Caucasus]. Nalchik, KBSU Publ., 1962, pp. 38–41.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Муса А. Тайсумов* – член-корреспондент АН ЧР, д.б.н., профессор кафедры экологии и БЖ Чеченского государственного педагогического университета, ул. Киевская, 33, г. Грозный, Чеченская Республика, 364068 Россия. e-mail: musa_taisumov@mail.ru

Мухадин У. Умаров – академик АН ЧР, д.б.н., профессор кафедры экологии и БЖ Чеченского государственного педагогического университета, г. Грозный, Россия.

Маржан А.-М. Астамирова – к.б.н., доцент кафедры биологии и методики её преподавания Чеченского государственного педагогического университета, г. Грозный, Россия.

Аминат С. Абдурзакова – к.б.н., доцент кафедры биологии и методики её преподавания Чеченского государственного педагогического университета, г. Грозный, Россия.

Раиса С. Магомадова – к.б.н., доцент кафедры биологии и методики её преподавания Чеченского государственного педагогического университета, г. Грозный, Россия.

Сацита А. Исраилова – к.б.н., доцент кафедры экологии и БЖ Чеченского государственного педагогического университета, г. Грозный, Россия.

Бирлант А. Хасуева – к.б.н, доцент кафедры биологии и методики её преподавания Чеченского государственного педагогического университета, г. Грозный, Россия.

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Musa A. Taysumov* – Corresponding member of the Academy of Sciences of the Chechen Republic, doctor of biological sciences, professor of the department of ecology and life safety, Chechen State Pedagogical University, 33 Kievskaya st., Grozny, Chechen Republic, 364068 Russia. e-mail: musa_taisumov@mail.ru

Mukhudin U. Umarov – Academician of the Academy of Sciences of the Chechen Republic, doctor of biological sciences, professor of the department of ecology and life safety. Chechen State Pedagogical University, Grozny, Russia.

Marzhan A.-M. Astamirova – Candidate of biological sciences, associate professor of the Department of Biology and Methods of Teaching. Chechen State Pedagogical University, Grozny, Russia.

Aminat S. Abdurzakova – Candidate of biological sciences, associate professor of the Department of Biology and Methods of Teaching. Chechen State Pedagogical University, Grozny, Russia.

Raisa S. Magomadova – Candidate of biological sciences, associate professor of the Department of Biology and Methods of Teaching. Chechen State Pedagogical University, Grozny, Russia.

Satsiat A. Israilova – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology and life safety. Chechen State Pedagogical University, Grozny, Russia.

Birlant A. Khasueva – Candidate of biological sciences, associate professor of the Department of Biology and Methods of Teaching. Chechen State Pedagogical University, Grozny, Russia.

Хеда Л. Халидова – аспирант кафедры экологии и БЖ Чеченского государственного педагогического университета, г. Грозный, Россия.

Критерии авторства

Тайсумов М.А. написал основную часть текста. Остальные авторы корректировали рукопись до подачи в редакцию. Все авторы в равной степени несут ответственность при обнаружении плагиата, самоплагиата и других неэтических проблем.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 22.09.2017
Принята в печать 30.10.2017

Kheda L. Khalidova – Postgraduate student of the Department of Ecology and life safety. Chechen State Pedagogical University, Grozny, Russia.

Contribution

Taysumov M.A. wrote the main part of the text. The other authors corrected the manuscript prior to submission to the editor. All authors are equally responsible for avoiding the plagiarism, self-plagiarism or other unethical problems.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 22.09.2017
Accepted for publication 30.10.2017

Экология растений / Ecology of plants
Оригинальная статья / Original article
УДК 582.521.11:57.017 (635.9)
DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-88-100

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУКЦИИ *WASHINGTONIA FILIFERA* (LIND. EX ANDR.) H. WENDL. EX A. BARY НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

Юрий В. Плугатарь, Александр П. Максимов*,
Максим С. Ковалев, Валерий Д. Работягов,
Наталья Н. Трикоз, Александр Ф. Хромов
ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН», Ялта, Россия, cubric@mail.ru

Резюме. ***Цель*** настоящих исследований – изучение зимостойкости, засухоустойчивости, устойчивости к грибным заболеваниям и энтомовредителям вашингтонии нитеносной *(Washingtonia filifera* (Lind. ex Andr.) H. Wendl. ex A. Bary, 1879*)* и изучение возможности дальнейшей селекции с использованием методов экспериментального мутагенеза для повышения ее морозостойкости на Южном берегу Крыма (ЮБК). ***Материал и методы.*** Материалом и объектами наших исследований явились коллекционные насаждения вашингтонии нитеносной в арборетуме Никитского ботанического сада (НБС) и парках ЮБК. Методы исследований: сравнительно-экологические, биометрические, аналитические и визуальные. ***Результаты.*** Приведена история интродукции этого вида в Никитском ботаническом саду (НБС) и показана распространённость его на Южном берегу Крыма (ЮБК). Проведён анализ количественных биометрических показателей прироста и отмирания листьев в среднем за вегетационный период на основе фенологических наблюдений за опытными растениями с учётом существующего агротехнического фона. Выявлены причины и факторы, влияющие на морозостойкость этого вида в зависимости от сочетания комплекса метеорологических показателей, вызывающих ту или иную степень обмерзания в зависимости не только от минимальных отрицательных температур, но и от почвенной и атмосферной влажности. Определены пороговые значения воздействия экстремальных отрицательных температур для вашингтонии нитеносной на летальном и сублетальном уровнях. Выявлена опасность заражения представителей семейства Арековые (Arecaceae C.H. Schultz) новыми видами опасных фитофагов. Показана возможность его селекции с использованием мутагена – колхицина. ***Выводы.*** Приведены критерии, решение которых в дальнейшем позволят разработать научно-обоснованные рекомендации по агротехнике культивирования этого вида в условиях ЮБК.
Ключевые слова: *Washingtonia filifera*, описание, распространённость, фенология, культивирование, Южный берег Крыма, морозостойкость, интродукция, вредители, болезни.

Формат цитирования: Плугатарь Ю.В., Максимов А.П., Ковалев М.С., Работягов В.Д., Трикоз Н.Н., Хромов А.Ф. Биоэкологические особенности интродукции *Washingtonia filifera* (Lind. ex Andr.) H. Wendl. ex A. Bary на южном берегу Крыма // Юг России: экология, развитие. 2018. Т.13, N1. С.88-100. DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-88-100

BIOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL PECULIARITIES OF INTRODUCTION OF *WASHINGTONIA FILIFERA* (LIND. EX ANDR.) H. WENDL. EX BARY AT THE SOUTHERN COAST OF CRIMEA

Yuriy V. Plugatar, Alexandr P. Maksimov*,
Maksim S. Kovalev, Valeriy D. Rabotyagov,
Natalya N. Trikoz, Alexandr F. Khromov
Federal state budgetary institution of science of the order of the Red Banner of Labour Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center of RAS, Yalta, Russia, cubric@mail.ru

Abstract. ***Aim*** of this research is to study winter resistance, drought resistance, resistance to fungal diseases and harmful insects of *Washingtonia filifera* (Lind. ex Andr., H. Wendl. ex A. Bary, 1879*)* and to examine the possibility of the subsequent selection using the experimental mutagenesis for increasing its frost resistance at the Southern Coast of the Crimea (SCC). ***Material and methods.*** The material and objects of our research were the collection plantations of *Washingtonia filifera* in the Arboretum of Nikitsky Botanical Garden (NBG) and parks of the South Coast of Crimea. Research methods: comparative-ecological, biometric, analytical and visual. To achieve the objective, the following ***results*** were obtained in the course of the studies. The history of introduction of this species in the NBG has been described and its occurrence at the Southern Coast of the Crimea (SCC) shown. An analysis of the quantitative biometric indicators of the leaves' growth and die-back on average over the vegetation period on the basis of phenological observations over the test plants has been carried out taking into consideration the existing agricultural background. The reasons and factors influencing the frost resistance of this species depending on the combination of the set of meteorological indicators causing a certain level of frosting depending not only on the minimum negative temperatures but also on the soil and atmospheric moisture have been identified. Thresholds values of the impact of extreme negative temperatures for the Washingtonia filifera at the lethal and sub-lethal levels have been identified. Danger of infection of the representatives of the Arecaceae family (Arecaceae C.H. Schultz) with the new types of dangerous phytophages has been identified. The possibility of its selection with the use of a mutagen – colchicine has been shown. ***Main conclusions.*** The criteria have been outlined which will give the opportunity in the future to provide the science-based recommendations as to the agrotechnics of cultivation of this species under conditions of the SCC.

Keywords: *Washingtonia filifera*, description, occurrence, phenology, cultivation, Southern Coast of the Crimea, frost resistance, introduction, pests, diseases.

For citation: Plugatar Yu.V., Maksimov A.P., Kovalev M.S., Rabotyagov V.D., Trikoz N.N., Khromov A.F. Biological and environmental peculiarities of introduction of *Washingtonia filifera* (Lind. ex Andr.) H. Wendl. ex Bary at the southern coast of Crimea. *South of Russia: ecology, development.* 2018, vol. 13, no. 1, pp. 88-100. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-88-100

ВВЕДЕНИЕ

Применение пальм в декоративном садоводстве Южного берега Крыма (ЮБК) является весьма актуальным. Их высокая декоративность и необычный экзотический облик оказывают неизгладимое эстетическое впечатление на человека и значительно увеличивают ценность зелёных насаждений курортов ЮБК и Черноморского побережья Кавказа (ЧПК). С целью наиболее полного проявления своих ростовых и адаптационных возможностей в условиях интродукции, необходимо привести в соответствие условия конкретного произрастания вида его биологической требовательности. Детальный анализ факторов, влияющих на успешный рост и нормальное развитие вашингтонии нитеносной *(Washingtonia filifera* (Lind. ex Andr.) H. Wendl. ex A. Bary, 1879*)* в условиях интродукции позволит выявить причины, препятствующие проявлению внутренних возможностей того или иного вида в борьбе с экстремальными временными событиями. Исследования в этом направлении актуальны, имеют научную новизну и практическую ценность регионального значения.

Собранный фактический материал позволил нам выявить причины пониженной зимостойкости вашингтонии нитеносной и сделать определённые выводы по возможному её повышению. Результаты вегетационного опыта по водному режиму этого вида в сравнении с трахикарпусом Форчуна (*Trachycarpus fortunei* H. Wendl., 1861), опубликованные нами ранее [1] дали возможность оценить приспособленность вида к фактору влажности во временном аспекте, а анализ климадиаграмм родины и районов его интродукции – увидеть одну из причин, влияющих на зимостойкость пальмы. Сравнительные данные метеопараметров родины и районов интродукции позволили выделить факторы, косвенно влияющие на морозостойкость вида и показать возможности ограничения их действий в определённый период времени. Следует отметить, что рост и развитие пальм зависит не только от их зимостойкости, но и от агротехники содержания. Многолетние (30-летние) наблюдения велись на объектах ЮБК и г. Севастополе не только в суровые зимы, но и в период летних засух, когда на неполивных

возможных экстремальных отрицательных температур.

4. Для защиты от новых, инвазивных видов опасных энтомовредителей (фитофагов) необходимо соблюдать карантинные мероприятия, использовать здоровый посадочный материал, проводить выбраковку больных и заселенных вредителями растений с последующим их сжиганием.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1.Ильницкий О.А., Лищук А.И., Радченко С.С., Максимов А.П. Особенности динамики водного обмена *Washingtonia filifera* (Lind.) H. Wendl. и *Trachycapus exelsa* H. Wendl в условиях водного дефицита // Бюлл. Никитского ботан. сада. Ялта, 1985. Вып. 57. С. 87–96.

2. Red Bluff Municipality, Sacramento // National Weather Service. URL: http://w2.weather.gov/climate/xmacis.php?wfo=sto (дата обращения: 29.06.2017).

3. Fan Palm, *Washingtonia filifera* // California Native Plant Society URL: http://calscape.org/Washingtonia-filifera-() (дата обращения: 29.06.2017).

4. Фото *Washingtonia filifera* в Сочинском дендрарии. URL: http://na-more.su/forum/foto/flora/140302540.jpg (дата обращения: 29.06.2017).

5. Walter H., Lieth H. Klimadiagramm – Weltatlas. Jena: VEB Gustav Fischer Verlag, 1960. lieferung 2 und 3.

6. Clover E.U. Vegetational survey of the lower Rio Grand Valley, Texas // Madrono, 1937. no. 4 (2). pp. 41–66.

7. Анисимова А.И. Сем. Palmae – Пальмы // Труды Гос. Никитского ботан. сада. Ялта, 1939. Т. 22, Вып. 2. С. 13–22.

8. Сааков С.Г. Итоги интродукции пальм на территории СССР // Труды Ботан. института АН СССР. Л., 1952. Сер. 6, Вып. 2. С. 16–75.

9. Саков С.Г. Пальмы и их культура в СССР. М., Л., 1954. 320 с.

10. Куликов Г.В. Испытание пальм в Никитском ботаническом саду // Бюлл. Гос. Никитского ботан. сада. Ялта, 1985. Вып. 58. С. 26–31.

11. Важов В.И., Антюфеев В.В., Куликов Г.В., Максимов А.П. Термические особенности зимы 1984/1985 гг. на Южном берегу Крыма и древесные экзоты // Труды Гос. Никитского ботан. сада. Ялта, 1988. Т. 105. С. 104–116.

12. Максимов А.П. Морозостойкость некоторых однодольных древесных растений на Южном берегу Крыма // Журнал «Субтропические культуры». 1988. N8. С. 147–152.

13. Максимов А.П., Важов В.И., Антюфеев В.В. Морозостойкость пальм на Южном берегу Крыма // Труды Гос. Никитского ботан. сада. Ялта, 1988. Т. 106. С. 63-75.

14. Максимов А.П. Результаты интродукции пальм *(Arecaceae* C.H. Schultz*)* на Южном берегу Крыма // Ялта: Гос. Никитский ботанический сад, 1989. 24 с. Депонирована в ВИНИТИ 17.07.1989 г. N 4735 – В – 89.

15. Максимов А.П., Головнёв И.И., Герасимчук В.Н., Головнёва Е.Е., Плугатарь С.А., Харченко А.Л. Пальмарий Нижнего парка арборетума НБС-ННЦ – современное состояние, перспективы реконструкции // Монография: «Интродукция и селекция декоративных растений в Никитском ботаническом саду (современное состояние, перспективы развития и применение в ландшафтной архитектуре)» (Под общей редакцией Ю.В. Плугатаря). Симферополь, 2015. 385 с.

16. Максимов А.П. Коллекция однодольных древесных растений в Никитском ботаническом саду и перспективы её расширения // Материалы VI Международной научной конференции «Биологическое разнообразие. Интродукция растений», Санкт-Петербург, 2016. С. 178–181.

17. Lärcher W. Ökologie der Pflanzen., Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer, 1976. 382 s.

18. Русанов Ф.Н. Новые методы интродукции растений // Бюллетень Главного ботанического сада. 1950. Вып. 7. С. 31–36.

19. Кохно Н.А., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. Киев: Наукова думка, 1994. 184 с.

20. Деревья и кустарники СССР (под ред. С.Я. Соколова). М., Л.: Наука, 1951. Т. 2. 610 с.

21. Колесников А.И. Декоративная дендрология. М.: Лесная промышленность, 1974. 704 с.

22. Рогова Т.И. Вредители тропических культур и меры борьбы с ними. М., 1976. Часть II. 135 с.

23. Карпун Н.Н., Айба Л.Я., Журавлева Е.Н., Игнатова Е.А., Шинкуба М.Ш. Руководство по определению новых видов вредителей декоративных древесных растений на Черноморском побережье Кавказа. Сочи-Сухум, 2015. 78 с.

REFERENCES

1. Ilnitskiy O.A., Lishchuk A.I., Radchenko S.S., Maksimov A.P. Pecularities of the water exchange dynamics of *Washingtonia filifera* (Lind.) H. Wendl. and *Trachycapus exelsa* H. Wendl under conditions of water deficiency. Byulleten' Nikitskogo botanicheskogo sada [Bulletin of Nikitsky Botanical Garden]. Yalta, 1985, iss. 57, pp. 87–96. (In Russian)

2. Red Bluff Municipality, Sacramento. National Weather Service. Available at:

http://w2.weather.gov/climate/xmacis.php?wfo=sto (accessed 29.06.2017).
3. Fan Palm, *Washingtonia filifera*. California Native Plant Society. Available at: http://calscape.org/Washingtonia-filifera-() (accessed 29.06.2017).
4. *Foto Washingtonia filifera v Sochinskom dendrarii* [Photograph of *Washingtonia filifera* in Sochi arboretum]. Available at: http://na-more.su/forum/foto/flora/140302540.jpg (accessed 29.06.2017).
5. Walter H., Lieth H. Klimadiagramm – Weltatlas. Jena, VEB Gustav Fischer Verlag, 1960. Lieferung 2 und 3.
6. Clover E.U. Vegetational survey of the Lower Rio Grand Valley, Texas. Madrono, 1937, no. 4 (2), pp. 41–66.
7. Anisimova A.I. Family Palmae – Palms. Trudy Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada [Papers of the State Nikitsky Botanical Garden]. Yalta, 1939, vol. 22, iss. 2, pp. 13–22. (In Russian)
8. Saakov S.G. Outcomes of palms introduction at the territory of USSR. Trudy Botanicheskogo instituta AN SSSR [Papers of the Botanical Institute of the Academy of Sciences of USSR]. Leningrad, 1952, series 6, iss. 2, pp. 16–75. (In Russian)
9. Saakov S.G. *Pal'my i ih kul'tura v SSSR* [Palms and their culture in the USSR]. Moscow, Leningrad, 1954, 320 p. (In Russian)
10. Kulikov G.V. Testing of palms in the Nikitsky Botanical Garden. Byulleten' Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada [Bulletin of Nikitsky Botanical Garden]. Yalta, 1985, iss. 58, pp. 26–31. (In Russian)
11. Vazhov V.I., Antyufeyev V.V., Kulikov G.V., Maksimov A.P. Thermic peculiarities of the winter 1984/1985 at the Southern Coast of the Crimea and tree exotics. Trudy Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada [Papers of the State Nikitsky Botanical Garden]. Yalta, 1988, vol. 105, pp. 104–116. (In Russian)
12. Maksimov A.P. Frost resistance of certain monocotyledon woody plants at the Southern Coast of Crimea. Subtropicheskie kul'tury [Subtropical cultures]. 1988, no. 8, pp. 147–152. (In Russian)
13. Maksimov A.P., Vazhov V.I., Antyufeyev V.V. Frost resistance of palms at the Southern Coast of Crimea. Trudy Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada [Papers of the State Nikitsky Botanical Garden]. Yalta, 1988, vol. 106, pp. 63–75. (In Russian)
14. Maksimov A.P. *Rezul'taty introdukcii pal'm (Arecaceae C.H. Schultz) na Juzhnom beregu Kryma* [Results of introduction of palms *(Arecaceae* C.H. Schultz*)* at the Southern Coast of Crimea]. Yalta, State Nikitsky Botanical Garden Publ., 1989, 24 p. Deposited at VINITI on 17.07.1989 No. 4735 – B – 89. (In Russian)
15. Maksimov A.P., Golovnyov I.I., Gerasimchuk V.N., Golovnyova Ye.Ye., Plugatar S.A., Kharchenko A.L. Palm nursery of the Lower park, arboretum of NBGNSC – contemporary state, prospects of reconstruction. In: *Introduktsiya i selektsiya dekorativnykh rastenii v Nikitskom botanicheskom sadu (sovremennoe sostoyanie, perspektivy razvitiya i primenenie v landshaftnoi arkhitekture* [Introduction and selection of ornamental plants at the Nikitsky Botanical Garden (contemporary state, development prospects and application in landscape architecture)]. Simferopol, 2015, 385 p. (In Russian)
16. Maksimov A.P. *Kollektsiya odnodol'nykh drevesnykh rastenii v Nikitskom botanicheskom sadu i perspektivy ee rasshireniya* [Collection of monocotyledon woody plants at the Nikitsky Botanical Garden and prospects of its enlargement]. *Materialy VI Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii «Biologicheskoe raznoobrazie. Introduktsiya rastenii», Sankt-Peterburg, 2016* [Materials of VI International scientific conference "Biological diversity. Plant introduction", St. Petersburg, 2016.]. St. Petersburg, 2016, pp. 178–181. (In Russian)
17. Lärcher W. Ökologie der Pflanzen., Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer, 1976. 382 s.
18. Rusanov F.N. New methods of plant introduction. Byulleten' Glavnogo botanicheskogo sada [Bulletin of the Main Botanical Garden]. 1950, iss. 7, pp. 31–36. (In Russian)
19. Kokhno N.A., Kurdyuk A.M. *Teoreticheskie osnovy i opyt introduktsii drevesnykh rastenii v Ukraine* [Theoretical fundamentals and experience of introduction of woody plants in Ukraine]. Kiev, Naukova dumka Publ., 1994, 184 p. (In Russian)
20. Sokolov S.Ya., ed. *Derev'ya i kustarniki SSSR* [Trees and bushes of the USSR]. Moscow, Leningrad, Nauka Publ., 1951, vol. 2, 610 p. (In Russian)
21. Kolesnikov A.I. *Dekorativnaya dendrologiya* [Ornamental dendrology]. Moscow, Lesnaya promyshlennost Publ., 1974, 704 p. (In Russian)
22. Rogova T.I. *Vrediteli tropicheskikh kul'tur i mery bor'by s nimi* [Pests of tropical cultures and measures to combat them]. Moscow, 1976, part II, 135 p. (In Russian)
23. Karpun N.N., Ayba L.Ya., Zhuravlyova Ye.N., Ignatova Ye.A., Shinkuba M.Sh. *Rukovodstvo po opredeleniyu novykh vidov vreditelei dekorativnykh drevesnykh rastenii na Chernomorskom poberezh'e Kavkaza* [Guideline for identification of new kinds of pests of ornamental woody plants at the Black Sea Coast of the Caucasus]. Sochi-Sukhumi, 2015, 78 p. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Юрий В. Плугатарь – д.с.-х.н., член-корреспондент РАН, заведующий отделом дендрологии, цветоводства и ландшафтной архитектуры, директор ФГБУН

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Yuriy V. Plugatar – Doctor of Agricultural Sciences, Head of Department for Dendrology, flower gardening and landscape architecture, Director of FSBIS of the

"Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН", г. Ялта, Россия.

Александр П. Максимов* – к.б.н., с.н.с. лаборатории дендрологии, ФГБУН "Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН", 298600, пгт Никита, г. Ялта, Россия, тел. +7 (978) 726-95-31, e-mail: cubric@mail.ru

Максим С. Ковалев – м.н.с. лаборатории фитомониторинга, ФГБУН "Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН", г. Ялта, Россия.

Валерий Д. Работягов – д.б.н., главный научный сотрудник лаборатории ароматических и лекарственных растений, ФГБУН "Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН", г. Ялта, Россия.

Наталья Н. Трикоз – к.б.н., с.н.с. лаборатории энтомологии и фитопатологии, ФГБУН "Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН", г. Ялта, Россия.

Александр Ф. Хромов – к.с.-х.н., с.н.с. лаборатории дендрологии, ФГБУН "Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН", г. Ялта, Россия.

Критерии авторства

Александр П. Максимов собирал фактический материал в течение 30-ти лет, проводил определение видов, фенологические и биометрические исследования; Юрий В. Плугатарь осуществлял общее руководство по написанию статьи и её рубрикации; Максим С. Ковалев собирал фактический материал по климату и составлял климадиаграммы по методике Вальтера и Лита *W. filifera*; Валерий Д. Работягов осуществлял колхицинирование семян для получения мутагенов; Наталья Н. Трикоз определяла вредителей и болезни *W. filifera*, Александр Ф. Хромов проводил измерения габитуальных характеристик в полевых условиях и участвовал в написании части статьи по росту и развитию; Александр П. Максимов проанализировал данные всех соавторов. Все авторы в равной степени несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 19.07.2017
Принята в печать 25.09.2017

order of the Red Banner of Labour Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center of RAS, Yalta, Russia.

Alexandr P. Maksimov* – PhD of Biological sciences, Senior scientist researcher of the Dendrology laboratory, FSBIS of the order of the Red Banner of Labour Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center of RAS, phone +7 (978) 726-95-31, urban vil. Nikita, Yalta, Russia, e-mail: cubric@mail.ru

Maksim S. Kovalev – Junior scientist researcher of the Phytomonitoring laboratory, FSBIS of the order of the Red Banner of Labour Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center of RAS, Yalta, Russia.

Valeriy D. Rabotyagov – Doctor of Biological sciences, Main scientist researcher of the Laboratory of aromatic and medicinal plants, FSBIS of the order of the Red Banner of Labour Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center of RAS, Yalta, Russia.

Natalya N. Trikoz – PhD of Biological sciences, Senior scientist researcher of the Laboratory of entomology and phytopathology, FSBIS of the order of the Red Banner of Labour Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center of RAS, Yalta, Russia.

Alexandr F. Khromov – PhD of Agricultural sciences, Senior scientist researcher of the Dendrology laboratory, FSBIS of the order of the Red Banner of Labour Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center of RAS, Yalta, Russia.

Contribution

Alexandr P. Maksimov collected factual material during 30 years, carried out identification of species, phenological and biometric studies; Yuriy V. Plugatar carried out overall management of the article writing and its rubrication; Maksim S. Kovalev collected factual material and compiled climatic diagrams according to Walter and Lieth for *W. filifera*; Valeriy D. Rabotyagov carried out colchicination of seeds for obtaining mutagens; Natalya N. Trikoz identified pests and diseases of *W. filifera*, Alexandr F. Khromov conducted measurements of habitual characteristics under field conditions and took part in writing of the article's part about growth and development; Alexandr P. Maksimov analyzed data of all co-authors. All authors are equally responsible for plagiarism and self-plagiarism.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 19.07.2017
Accepted for publication 25.09.2017

Экология растений / Ecology of plants
Оригинальная статья / Original article
УДК 582.923.5:58.032
DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-101-115

ОСОБЕННОСТИ ВОДНОГО ОБМЕНА *NERIUM OLEANDER* L. В УСЛОВИЯХ ПРОГРЕССИРУЮЩЕЙ ПОЧВЕННОЙ ЗАСУХИ

[1]Светлана П. Корсакова*, [1]Юрий В. Плугатарь,
[1]Олег А. Ильницкий, [2]Эмиль И. Клейман
[1]Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН,
Ялта, Россия, korsakova2002@mail.ru
[2]Bio Instruments S.R.L., Кишинев, Республика Молдова

Резюме. ***Цель.*** *Изучить экофизиологическую реакцию* *Nerium oleander* L. на воздействие прогрессирующей почвенной засухи. Определить оптимальные и пороговые значения экологических факторов, лимитирующих скорость фотосинтеза растений *Nerium oleander* L. ***Материал и методы.*** Материалом для статьи послужили саженцы *Nerium oleander* L. Для непрерывной автоматической регистрации CO_2/H_2O-газообмена интактных листьев использовали монитор фотосинтеза РТМ-48А. ***Результаты.*** Установлено, что *N.oleander* начинает испытывать недостаток в почвенной влаге в критический период активного роста уже при снижении влажности почвы до 35% полной влагоемкости (ПВ). Под воздействием прогрессирующей почвенной засухи нетто-фотосинтез (P_N) и устьичная проводимость (g_s) снижались до нуля при содержании влаги в почве 2-4 об.% (6-11% ПВ) в течение более 24 часов, температуре листа выше 37°С, фотосинтетически активная радиация (ФАР) – более 1300-1700 мкмоль/(м^2 с). Оптимальные свето-температурные условия для интенсивного роста: температура листа 23-36.5°С, ФАР – 850-1600 мкмоль/(м^2 с) при влажности почвы 45-75% ПВ. ***Заключение.*** Определены генотипические особенности растений *N. oleander* в поддержании оптимального, в соответствии с условиями среды, водного баланса. Одной из специфических адаптационных реакций *N. oleander* к экстремальным условиям засухи при комплексном воздействии водного дефицита (влажность почвы на уровне мертвого запаса (<6% ПВ) в течение более 48 часов), высокого уровня инсоляции и перегрева, является ускоренное старение, пожелтение и сбрасывание, не только старых, но и молодых листьев, что в условиях культуры приводит к потере декоративных качеств.

Ключевые слова: *Nerium oleander* L., водный режим, фотосинтез, засухоустойчивость, факторы среды.

Формат цитирования: Корсакова С.П., Плугатарь Ю.В., Ильницкий О.А., Клейман Э.И. Особенности водного обмена *Nerium oleander* L. в условиях прогрессирующей почвенной засухи // Юг России: экология, развитие. 2018. Т.13, N1. С.101-115. DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-101-115

WATER RELATION FEATURES OF *NERIUM OLEANDER* L. UNDER PROGRESSIVE SOIL DROUGHT STRESS

[1]Svetlana P. Korsakova*, [1]Yuriy V. Plugatar,
[1]Oleg A. Ilnitsky, [2]Emil I. Kleiman
[1]Nikita Botanical Gardens – National Scientific Center RAS,
Yalta, Russia, korsakova2002@mail.ru
[2]Bio Instruments S.R.L., Kishinev, Republic of Moldova

Abstract. ***Aim.*** Study the ecophysiological reaction of *Nerium oleander* L. on effect of progressive soil drought. Estimate the optimal and threshold values of environmental factors limiting photosynthesis rate of

Nerium oleander L. plants. ***Materials and Methods.*** As the research materials, were used the young plants of *Nerium oleander* L. For continuous automatic recording of CO_2/H_2O gas exchange of intact leaves we used PTM-48A Photosynthesis Monitor. ***Results.*** It was established that *N.oleander* begins sense a water stress deficit during the critical period of active growth by reducing soil moisture content up to 35% field capacity (FC). Net photosynthesis (P_N) and stomata conductance (g_s) decreased under progressive soil drought stress and dropped to zero under condition: soil water beneath 2-4%VWC (6-11% FC) during more than 24 hours, leaves temperature – more than 37°C and PAR – more than 1300-1700 μmol/(m^2 s). Optimal light and temperature conditions for intensive growth: leaf temperature from 23 to 36.5°C, light regime: full sunlight in the range PAR 850-1600 μmol/(m^2 s) when soil moisture 45-75% FC. ***Conclusion.*** Genotypic characteristics of *N. oleander* plants in supporting optimal on accordance with the environmental conditions water balance were determined. One of the specific adaptation reaction for *N. oleander* to extreme drought conditions in case of complex influence of water stress (soil water content at level of wilting range (<6% FC) during more than 48 hours), high levels of irradiance and overheating is the accelerated senescence and exfoliation not only old but also young leaves resulting in the loss of ornamental value cultivar.

Keywords: *Nerium oleander* L., water relations, photosynthesis, drought tolerance, environmental factors.

For citation: Korsakova S.P., Plugatar Yu.V., Ilnitsky O.A., Kleiman E.I. Water relation features of *Nerium oleander* L. under progressive soil drought stress. *South of Russia: ecology, development.* 2018, vol. 13, no. 1, pp. 101-115. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-101-115

ВВЕДЕНИЕ

Олеандр обыкновенный (*Nerium oleander* L.), крупный вечнозеленый кустарник семейства Кутровые (*Apocynaceae*) родом из Средиземноморья, впервые на Южный берег Крыма был интродуцирован Никитским ботаническим садом в 1813 г. [1]. В последние полтора века его культивируют на Черноморском побережье Кавказа: от Сочи до Батуми [2]. Длительное яркое обильное цветение в летне-осенний период (до 90 дней и более) в сочетании с неприхотливостью в выращивании и устойчивостью к засухе, загазованности воздуха, морским аэрозолям, сделали его одним из популярнейших высокодекоративных растений для создания садово-парковых композиций санаторно-курортных зон и набережных [3; 4]. Он используется и как пышно цветущий солитер и при оформлении аллей, террас, балконов, интерьеров помещений [2; 5]. Высаживается вдоль дорог и разделительных полос автострад [4]. Широко распространен в кадочной культуре [6].

Обладая анатомо-морфологическими и физиологическими приспособлениями к резкому сокращению транспирации при водном дефиците, *Nerium oleander* легко адаптируется к засушливым условиям и способен перенести длительные периоды засухи [4]. Верхний эпидермис листа *N. oleander* лишен устьиц и покрыт плотной кутикулой, устьица расположены на нижней стороне листовой пластинки в углублениях, так называемых криптах, где создается свой микроклимат и уменьшается контакт устьичных щелей с атмосферой. Такое строение листа защищает от избыточной потери влаги и снижает испарение на 77% от обычного [7]. Продолжительность жизни листа *N. oleander* варьирует от 14 до 36 месяцев [8; 9] и зависит от группы внешних и внутренних факторов, влияющих на скорость его фотосинтеза [10]. Сокращение транспирации и снижение фотосинтетической активности при водном дефиците, происходящее в основном из-за закрытия устьиц [11; 12], предохраняет *N. oleander* от обезвоживания, однако нарушает CO_2-газообмен листьев, что отрицательно сказывается на фотосинтезе. Снижение скорости фотосинтеза замедляет рост растения, а длительный сильный водный дефицит ускоряет старение и вызывает опадение нижних листьев, что приводит к потере декоративных качеств [4]. Засуха влияет на растение в двух направлениях, вызывая обезвоживание и одновременно перегрев [13].

Несмотря на то, что природа сигнала для запуска защитных реакций растения остается до конца неясной, сам момент запуска, несомненно, определяется водным балансом листа [14]. Листья являются наиболее чувствительными органами растений к изменению условий окружающей сре-

ность почвы на уровне мертвого запаса (2-4об.% или 6-11% ПВ) более 24 часов;

9. периодическое полное ингибирование фотосинтеза – влажность почвы на уровне мертвого запаса (2-4об.% или 6-11% ПВ) более 24 часов, температура листа выше 37°С, ФАР более 1300-1700 мкмоль/(м^2 с);

10. дегидратации тканей верхних листьев – влажность почвы на уровне мертвого запаса (2-4об.% или 6-11% ПВ) более 48 часов;

11. пожелтение первых нижних молодых листьев, опадание старых листьев – влажность почвы на уровне мертвого запаса (2-4об.% или 6-11% ПВ) более 48 часов;

12. восстановление тургора после полива – через 1,5-2 часа;

13. полное восстановление интенсивности фотосинтетического газообмена после полива – через 48 часов;

14. снижение устьичной проводимости при оптимальном увлажнении – повышение температуры листа выше 38-38,5°С;

15. температурный максимум нетто-фотосинтеза (тепловая точка компенсации) – 42-43°С;

16. доля суммарного темнового дыхания от гроссфотосинтеза в отсутствие стресс-факторов – 15-21%;

17. доля суммарного темнового дыхания от гроссфотосинтеза при сильном водном стрессе – 50%;

18. адаптационная составляющая дыхания при сильном водном стрессе – 66%;

19. восстановление энергетического баланса между фотосинтезом и дыханием после сильного водного стресса – 48 часов.

Раскрытие механизмов функционирования листьев в зависимости от воздействия окружающей среды, обеспечивает основу для экологической оценки физиологии вечнозеленых видов и возможности выбора агротехники.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в результате исследований выявлены генотипические особенности растений *N. oleander* в поддержании оптимального, в соответствии с условиями среды, водного баланса.

Изучен экофизиологический ответ на водный дефицит, получена информация о влиянии интенсивности и длительности водного стресса на декоративные качества растения. Получены количественные величины оптимальных и пороговых значений экологических факторов, лимитирующих скорость нетто-фотосинтеза *N. oleander* в фазу летнего активного роста. Эти результаты могут быть полезны для оптимизации управления орошением, особенно при выращивании саженцев и высадке их в открытый грунт, когда важно знать, сколько времени растение в состоянии сохранять свои декоративные качества и выдержать без полива.

Содержание влаги в почве 11-12об.% (35% ПВ) является для *N.oleander* пороговым значением, при котором проявляется защитная реакция растения на водный дефицит: резко снижаются показатели водного обмена, и возрастает продуктивность транспирации. Первая и наиболее быстрая реакция *N.oleander* при обезвоживании, позволяющая уменьшить потерю воды – закрывание устьиц.

Олеандр обладает в высокой степени способностью переносить обезвоживание и состояние длительного завядания. Однако одной из специфических приспособительных реакций к водному стрессу, характерных для *N.oleander* при комплексном воздействии в условиях экстремальной засухи водного дефицита, интенсивного света и перегрева является ускоренное старение, пожелтение и сбрасывание, не только старых, но и молодых листьев, что в условиях культуры приводит к потере декоративных качеств. Регенерация и рост пазушных почек происходят на следующий год.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1.Малеева О.Ф. Никитский сад при Стевене (1812-1824 гг.) // Записки Никитского ботанического сада. 1931. Т. 17. N1. С. 25–28.

2. Лейба В.Г., Карпун Ю.Н. Культура олеандра в Абхазии // Субтропическое и декоративное садоводство. 2008. Т. 41. С. 93–100.

3. Спотарь Е.Н. Особенности омолаживающей обрезки сортов олеандра на Южном берегу Крыма // Бюллетень ГНБС. 2015. Вып. 116. С. 58–66.

4. Lenzi A., Pittas L., Martinelli T., Lombardi P., Tesi R. Response to water stress of some oleander cultivars suitable for pot plant production // Scientia Horticul-

turae. 2009. Vol. 122. P. 426–431. DOI: 10.1016/j.scienta.2009.05.022
5. Мамедов Т.С., Гюльмамедова Ш.А. Перспективные декоративные растения для создания композиций на Апшероне // ScienceRise. Biological science. 2016. N2. С. 34–40. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/texcsrb_2016_2_7. (дата обращения 20.06.2017)
6. Lombardi P., Lenzi A., Tesi R. Cultivar di oleandro (*Nerium oleander* L.) a taglia contenuta per vasi fioriti // Colture Protette. 2003. Vol. 4. P. 75–80.
7. Ильницкий О.А., Плугатарь Ю.В., Корсакова С.П., Ковалев М.С., Паштецкий А.В. Зависимость засухоустойчивости *Nerium oleander* L. от факторов внешней среды в условиях Южного берега Крыма // Сборник научных трудов ГНБС. Ялта, 2016. Т. 142. С. 139–149.
8. Meletiou-Christou M.-S., Rhizopoulou S. Leaf functional traits of four evergreen species growing in Mediterranean environmental conditions // Acta Physiologiae Plantarum. 2017. Vol. 39, N1. P. 34–46. DOI: 10.1007/s11738-016-2330-4
9. Molisch H., Fulling E.H. The longevity of plants (Die Lebensdauer der Pflanze). Translator: New York. The Science Press Printing Company. Lancaster, Pennsylvania, USA, 1938. 226 p.
10. Васфилов С.П. Влияние параметров фотосинтеза на продолжительность жизни листа // Журнал общей биологии. 2015. Т. 76. Вып. 3. С. 225–243.
11. Chaves M.M., Maroco J.P., Pereira J.S. Understanding plant response to drought: from genes to the whole plant // Functional Plant Biology. 2003. Vol. 30, iss. 3. P. 239–264. doi: 10.1071/FP02076
12. Gollan T., Turner N.C., Schulze E.D. The responses of stomata and leaf gas exchange to vapour pressure deficits and soil water content. III. In the sclerophyllous woody species *Nerium oleander* L. // Oecologia. 1985. Vol. 65. Iss. 3. P. 356–362.
13. Генкель П.А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений. Москва: Наука, 1982. 280 с.
14. Мао Ц., Дзьян Х., Ванг Ю., Цзу Ю., Воронин П.Ю. Водный обмен листа березы и лиственницы и их устойчивость к кратковременной и длительной почвенной засухе // Физиология растений. 2004. Т. 51, N5. С. 773–777.
15. Балаур Н.С., Воронцов В.А., Клейман Э.И., Тон Ю.Д. Новая технология мониторинга CO_2-обмена у растений // Физиология растений. 2009. Т. 56. N3. С. 466–470.
16. Дроздов С.Н., Холопцева Е.С. Возможности использования многофакторного эксперимента в исследовании эколого-физиологических характеристик растений // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 2013. N2 (131). С. 11–15.
17. Badger M.R., Björkman O., Armond P.A. An analysis of photosynthetic response and adaptation to temperature in higher plants: temperature acclimation in the desert evergreen. *Nerium oleander* L. // Plant, Cell & Environ. 1982. vol. 5, iss. 1. P. 85–99. DOI: 10.1111/1365-3040.ep11587620
18. Yamori W., Noguchi K., Kashino Y., Terashima I. The Role of Electron Transport in Determining the Temperature Dependence of the Photosynthetic Rate in Spinach Leaves Grown at Contrasting Temperatures // Plant Cell Physiol. 2008. Vol. 49. Iss. 4. P. 583–591. doi: 10.1093/pcp/pcn030
19. Medrano H., Escalona J.M., Bota J., Gulias J., Flexas J. Regulation of Photosynthesis of C_3 Plants in Response to Progressive Drought: Stomatal Conductance as a Reference Parameter // Annals of Botany. 2002. Vol. 89, iss.7. P. 895–905. doi: 10.1093/aob/mcf079
20. Лархер В. Экология растений. Москва: Мир, 1978. 184 с.
21. Гармаш Е.В. Митохондриальное дыхание фотосинтезирующей клетки // Физиология растений. 2016. Т. 63, N1. С. 17–30. doi: 10.7868/S001533031506007X
22. Рахманкулова З.Ф. Уровни регуляции энергетического обмена в растении // Вестник Башкирского университета. 2009. Т. 14. N3-1. С. 1141–1154.
23. Hurry V., Igamberdiev A.U., Keerberg O., Parnik T., Atkin O., Zaragoza-Castells J., Gardestrom P. Respiration in Photosynthetic Cells: Gas Exchange Components, Interactions with Photorespiration and the Operation of Mitochondria in the Light. In Plant Respiration: From Cell to Ecosystem (eds. H. Lambers and M. Ribas-Carbo). Berlin: Springer-Verlag, 2005. pp. 43–61.
24. Betti M., Bauwe H., Busch F.A., Fernie A.R., Keech O., Levey M., Ort D.R., Parry M.A.J., Sage R., Timm S., Walker B., Weber A.P.M. Manipulating photorespiration to increase plant productivity: recent advances and perspectives for crop improvement // Journal of Experimental Botany. 2016. Vol. 67. N10. P. 2977–2988. DOI: 10.1093/jxb/erw076
25. Рахманкулова З.Ф. Энергетический баланс целого растения в норме и при неблагоприятных внешних условиях // Журнал общей биологии. 2002. Т. 63. N 3. С. 239–248.
26. Li J., Hu J. Using Co-Expression Analysis and Stress-Based Screens to Uncover Arabidopsis Peroxisomal Proteins Involved in Drought Response // PLoS One. 2015. Vol. 10 N9. e0137762. DOI:10.1371/journal.pone.0137762. URL: http://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0137762&type=printable (дата обращения: 20.06.217).
27. Agius S.C., Bykova N.V., Igamberdiev A.U., Moller I.M. The internal rotenone-insensitivae NADPH dehydrogenase contributes to malate oxidation by potato tuber and pea leaf mitochondria // Physiologia Plantarum. 1998. Vol. 104. Iss. 3. P. 329–336.

REFERENCES

1.Maleeva O.F. Nikita Gardens in the time of Steven (1812-1824 yrs.). Zapiski Nikitskogo botanicheskogo sada [Notes of Nikita Botanical Gardens]. 1931, vol. 17, no. 1, pp. 25–28. (In Russian)

2. Leyba V.G., Karpun Yu.N. Nerium oleander culture at the Abkhazian. Subtropicheskoye i dekorativnoye sadovodstvo [Subtropical and ornamental plants]. 2008, vol. 41, pp. 93–100. (In Russian)

3. Spotar E.N. Regenerative pruning peculiarities of *Nerium oleander* cultivars within South Coast of the Crimea. Byulleten' GNBS [Bulletin SNBG]. 2015, iss. 116, pp. 58–66. (In Russian)

4. Lenzi A., Pittas L., Martinelli T., Lombardi P., Tesi R. Response to water stress of some oleander cultivars suitable for pot plant production. *Scientia Horticulturae,* 2009, vol. 122, pp. 426–431. DOI: 10.1016/j.scienta.2009.05.022

5. Mamedov T.S., Gyulmamedova Sh.A. Perspective plants in using of creating compositions in Absheron. *ScienceRise. Biological science*, 2016, no. 2, pp. 34–40. (In Russian) Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/texcsrb_2016_2_7. (accessed 20.06.2017)

6. Lombardi P., Lenzi A., Tesi R. Cultivar di oleandro (*Nerium oleander* L.) a taglia contenuta per vasi fioriti. Colture Protette. 2003, vol. 4, pp. 75–80.

7. Ilnitsky O.A., Plugatar YU.V., Korsakova S.P., Kovalyov M.S., Pashtetsky A.V. Correlation between drought resistance of *Nerium Oleander* L. and environmental factors under conditions of South coast of the Crimea. In: *Sbornik nauchnykh trudov GNBS* [Works of the State Nikita Botanical Gardens]. Yalta, 2016, vol. 142, pp. 139–149. (In Russian)

8. Meletiou-Christou M.-S., Rhizopoulou S. Leaf functional traits of four evergreen species growing in Mediterranean environmental conditions. *Acta Physiologiae Plantarum,* 2017, vol. 39, no. 1, pp. 34-46. DOI: 10.1007/s11738-016-2330-4

9. Molisch H., Fulling E. H. The longevity of plants (Die Lebensdauer der Pflanze). Translator, New York. The Science Press Printing Company. Lancaster, Pennsylvania, USA, 1938, 226 p.

10. Vasfilov S.P. Influence of photosynthetic parameters on leaf longevity. Zhurnal Obshchei Biologii [Biology Bulletin Reviews]. 2015, vol. 76, iss. 3, pp. 225–243. (In Russian)

11. Chaves M.M., Maroco J.P., Pereira J.S. Understanding plant response to drought: from genes to the whole plant. *Functional Plant Biology*, 2003, vol. 30, iss. 3. pp. 239–264. doi: 10.1071/FP02076

12. Gollan T., Turner N.C., Schulze E.D. The responses of stomata and leaf gas exchange to vapour pressure deficits and soil water content. III. In the sclerophyllous woody species *Nerium oleander* L. Oecologia. 1985, vol. 65, iss. 3, pp. 356–62.

13. Genkel P.A. *Fiziologiya zharo- i zasukhoustoychivosti rasteniy* [Physiology of plant high temperature and drought resistance]. Moscow, Nauka Publ., 1982, 280 p. (In Russian)

14. Mao Z., Jiang H., WangYu., Zu Yu., Voronin P.Yu. Water Balance of Birch and Larch Leaves and Their Resistance to Short and Progressive Soil Drought. Fiziologiya Rastenii [Russian Journal of Plant Physiology]. 2004, vol. 51, no. 5, pp. 773–777. (In Russian)

15. Balaur N.S., Vorontsov V.A., Kleiman E.I., Ton Yu.D., Novel technique for component monitoring of CO_2 exchange in plants. Fiziologiya Rastenii [Russian Journal of Plant Physiology]. 2009, vol. 56, no. 3, pp. 466–470. (In Russian)

16. Drozdov S.N., Kholoptseva E.S. Possibility of using multifactor experiments in study of plants' ecological and physiological characteristics. Uchenyie zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta [Proceedings of Petrozavodsk State University]. 2013, no. 2 (131). pp. 11–15. (In Russian)

17. Badger M.R., Björkman O., Armond P.A. An analysis of photosynthetic response and adaptation to temperature in higher plants: temperature acclimation in the desert evergreen. *Nerium oleander* L. *Plant, Cell & Environ,* 1982, vol. 5, iss. 1, pp. 85–99. doi: 10.1111/1365-3040.ep11587620

18. Yamori W., Noguchi K., Kashino Y., Terashima I. The Role of Electron Transport in Determining the Temperature Dependence of the Photosynthetic Rate in Spinach Leaves Grown at Contrasting Temperatures. *Plant Cell Physiol,* 2008, vol. 49, no. 4, pp. 583–591. doi: 10.1093/pcp/pcn030

19. Medrano H., Escalona J.M., Bota J., Gulias J., Flexas J. Regulation of Photosynthesis of C3 Plants in Response to Progressive Drought: Stomatal Conductance as a Reference Parameter. *Annals of Botany*, 2002, vol. 89, iss. 7, pp. 895–905. doi: 10.1093/aob/mcf079

20. Larcher W. *Ekologiya rasteniy* [Plant ecology]. Moscow, Mir Publ., 1978, 184 p. (In Russian)

21. Garmash E.V. Mitochondrial respiration of the photosynthesizing cell. *Fiziologiya Rastenii* [Russian Journal of Plant Physiology]. 2016, vol. 63, no. 1, pp. 17–30. DOI: 10.7868/S001533031506007X (In Russian)

22. Rahmankulova Z.F. Levels of energy metabolism regulation in plants. Vestnik Bashkirskogo universiteta [Bulletin of Bashkir University]. 2009, vol. 14, no. 3-1, pp. 1141–1154. (In Russian)

23. Hurry V., Igamberdiev A.U., Keerberg O., Parnik T., Atkin O., Zaragoza-Castells J., Gardestrom P. Respiration in Photosynthetic Cells: Gas Exchange Components, Interactions with Photorespiration and the Operation of Mitochondria in the Light. In Plant Respiration: From Cell to Ecosystem (eds. H. Lambers and M. Ribas-Carbo). Berlin, Springer-Verlag, 2005. pp. 43–61.

24. Betti M., Bauwe H., Busch F.A., Fernie A.R., Keech O., Levey M., Ort D.R., Parry M.A.J., Sage R., Timm S., Walker B., Weber A.P.M. Manipulating photorespiration to increase plant productivity: recent advances and

perspectives for crop improvement. *Journal of Experimental Botany*, 2016, vol. 67, no. 10, pp. 2977–2988. doi: 10.1093/jxb/erw076

25. Rahmankulova Z.F. Energy balance of a plant under normal and unfavourable conditions. Zhurnal obshchey biologii [Biology Bulletin Reviews]. 2002, vol. 63, no. 3, pp. 239–248. (In Russian)

26. Li J., Hu J. Using Co-Expression Analysis and Stress-Based Screens to Uncover Arabidopsis Peroxisomal Proteins Involved in Drought Response. *PLoS One,* 2015, vol. 10, no. 9, e0137762. doi:10.1371/journal.pone.0137762. Available at: http://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0137762&type=printable. (accessed 20.06.2017).

27. Agius S.C., Bykova N.V., Igamberdiev A.U., Moller I.M. The internal rotenone-insensitivae NADPH dehydrogenase contributes to malate oxidation by potato tuber and pea leaf mitochondria. Physiologia Plantarum. 1998, vol. 104, iss. 3, pp. 329–336.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Светлана П. Корсакова* – к.б.н., с.н.с. лаборатории фитомониторинга, ФГБУ науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр» РАН, тел. +7(978)0204271, 298648, пгт. Никита, г. Ялта, Республика Крым, Россия, e-mail: korsakova2002@mail.ru

Юрий В. Плугатарь – д.с.-х. наук, чл.-корр. РАН, зав. отделом дендрологии, цветоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБУ науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр» РАН, г. Ялта, Россия.

Олег А. Ильницкий – д.б.н., зав. лабораторией фитомониторинга, ФГБУ науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр» РАН, г. Ялта, Россия.

Эмиль И. Клейман – к.б.н., Bio Instruments S.R.L., MD-2002, г. Кишинев, Республика Молдова.

Критерии авторства

Светлана П. Корсакова обработала материал, проанализировала полученные данные, написала рукопись; Юрий В. Плугатарь, Олег А. Ильницкий, Эмиль И. Клейман проанализировали полученные данные, проверили рукопись до подачи в редакцию. Все авторы в равной степени несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 21.08.2017
Принята в печать 18.12.2017

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Svetlana P. Korsakova* – Ph.D. of biology, Senior Research Scientist of the Laboratory phytomonitoring, Nikitsky Botanical Gardens Federal State Budget Institution of Science «The Order of the Red Banner Nikita Botanical Gardens – National Scientific Center RAS», +7(978)0204271, 298648, urban vil. Nikita, Yalta, The Republic of Crimea, Russia, e-mail: korsakova2002@mail.ru

Yuriy V. Plugatar – Doctor of Agricultural Sciences, Corresponding Member of RAS, Head of the Department Dendrology, Floriculture and Landscape Architecture, Nikitsky Botanical Gardens Federal State Budget Institution of Science «The Order of the Red Banner Nikita Botanical Gardens – National Scientific Center RAS», Yalta, Russia.

Oleg A. Ilnitsky – Doctor of Biological Sciences, Head of the Laboratory phytomonitoring, Nikitsky Botanical Gardens Federal State Budget Institution of Science «The Order of the Red Banner Nikita Botanical Gardens – National Scientific Center RAS», Yalta, Russia.

Emil I. Kleiman – Ph.D. of biology (Candidate of Biological Sciences), Bio Instruments S.R.L., MD-2002, Kishinev, Republic of Moldova.

Contribution

Svetlana P. Korsakova processed material, analyzed the data obtained, wrote the manuscript; Yuriy V. Plugatar, Oleg A. Ilnitsky, Emil I. Kleiman analyzed the data obtained, checked the manuscript before submission to the editor. All authors are equally responsible for avoiding the plagiarism, self-plagiarism or any other unethical issues.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 21.08.2017
Accepted for publication 18.12.2017

ГЕОЭКОЛОГИЯ

Геоэкология / Geoecology
Оригинальная статья / Original article
УДК 911.5 (470.45) : 502.4
DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-116-127

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ДИНАМИКА СТЕПНЫХ ГЕОСИСТЕМ ЮГО-ВОСТОКА РУССКОЙ РАВНИНЫ (НА ПРИМЕРЕ ПРИРОДНЫХ ПАРКОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)

[1]Наталья О. Рябинина*, [1]Сергей Н. Канищев,
[2]Станислав С. Шинкаренко
[1]Волгоградский государственный университет,
Волгоград, Россия, ryabinina@volsu.ru
[2]Федеральный научный центр агроэкологии,
комплексных мелиораций и защитного лесоразведения
Российской академии наук, Волгоград, Россия

Резюме. ***Цель.*** Изучалось современное состояние, изменчивость, динамика природных и природно-антропогенных ландшафтов сухих степей и полупустынь юго-востока Русской равнины. ***Методы.*** Использовались методы полевых комплексных ландшафтных исследований, дистанционные методы дешифрирования космических снимков и оценки состояния геосистем на основе NDVI. ***Результаты.*** На основе многолетнего ландшафтно-экологического мониторинга на территории Донского и Эльтонского природных парков Волгоградской области установлено, что основными причинами нарушения геосистем, опустынивания являются пожары, «стихийное» животноводство, перевыпас. После воздействия огня сокращается биологическое разнообразие геосистем, ослабляются процессы саморегуляции, снижается устойчивость к внешним воздействиям. Упрощается структура, возрастает однородность растительного покрова, снижается в 2-3 раза высота травостоя и в 1,5-2 раза общее проективное покрытие, погибает древесно-кустарниковая растительность, увеличивается доля полыней и сорных растений. На длительный срок (3-5 лет) значительно в 1,5-3 раза снижается биопродуктивность геосистем. Выгорает верхний слой (2-4 см) гумусового горизонта, снижается плодородие почв. Аридизируется местный климат пирогенных геосистем, увеличивается испарение, возрастает дефицит влаги в почве, снижается уровень грунтовых вод, иссякают родники. Активизируются процессы ветровой и водной эрозии. Пожары уничтожают места воспроизводства, отдыха, питания животных, местообитания редких и исчезающих видов. ***Выводы.*** Пирогенная трансформация является самой серьезной реальной угрозой биологическому и ландшафтному разнообразию степей.
Ключевые слова: ландшафты степей и полупустынь, динамика геосистем, биопродуктивность, юго-восток Русской равнины, особо охраняемые природные территории, природный парк.

Формат цитирования: Рябинина Н.О., Канищев С.Н., Шинкаренко С.С. Современное состояние и динамика степных геосистем юго-востока Русской равнины (на примере природных парков Волгоградской области) // Юг России: экология, развитие. 2018. Т.13, N1. С.116-127. DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-116-127

THE CURRENT STATE AND DYNAMICS OF GEOSYSTEMS IN THE SOUTH-EAST OF THE RUSSIAN PLAIN (BY THE EXAMPLE OF THE NATURAL PARKS IN VOLGOGRAD REGION)

[1]Natalia O. Ryabinina*, [1]Sergey N. Kanishchev, [2]Stanislav S. Shinkarenko
[1]Volgograd State University, Volgograd, Russia, ryabinina@volsu.ru
[2]Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, Volgograd, Russia

Abstract. ***Aim.*** The current state, variability, dynamics of natural and natural-anthropogenic landscapes of dry steppes and desert steppe of the south-east of the Russian plain were studied. ***Methods.*** Methods of field complex landscape studies, remote methods of decoding space images and estimating the state of geosystems based on NDVI were used. ***Results.*** On the basis of long-term landscape-ecological monitoring on the territory of the Donskoy and Eltonsky natural parks of the Volgograd region, it is established that the main causes of disturbance of geosystems and desertification are fires, spontaneous livestock raising, overgrazing. After the impact of fire, the biological diversity of geosystems is reduced, the processes of self-regulation are weakened, and resistance to external influences is reduced. The structure is simplified, the homogeneity of the vegetation cover increases, the height of the grass stand is reduced 2-3 times and the total projective cover is reduced 1,5-2 times, the tree and shrub vegetation dies, the proportion of polynia and weeds grows. For a long term (3-5 years), the bioproductiveness of geosystems is significantly reduced 1,5-3 times. The upper layer (2-4 cm) of the humus horizon burns out, the fertility of soils decreases. The local climate of pyrogenic geosystems is aridized, evaporation increases, soil moisture deficit increases, groundwater level decreases, springs run out. The processes of wind and water erosion are activated. Fires destroy places of reproduction, recreation, feeding of animals, habitats of rare and endangered species. ***Conclusions.*** Pyrogenic transformation is the most serious real threat to the biological and landscape diversity of the steppes.
Keywords: landscapes of steppe and desert steppe, dynamics of geosystems, bioproductivity, south-east of the Russian Plain, specially protected natural territories, natural park.

For citation: Ryabinina N.O., Kanishchev S.N., Shinkarenko S.S. The current state and dynamics of geosystems in the south-east of the Russian plain (by the example of the natural parks in Volgograd region). *South of Russia: ecology, development.* 2018, vol. 13, no. 1, pp. 116-127. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-116-127

ВВЕДЕНИЕ

Изучение современного состояния, структуры, функционирования и динамики геосистем становится одной из главных задач ландшафтных исследований. Наиболее важной составляющей функционирования ландшафтов является процесс создания первичной биологической продукции и взаимодействие биогенных компонентов геосистем. В функционировании ландшафтов ведущим эколого-стабилизирующим фактором является растительный покров, который играет важную роль в регулировании динамики и сохранении структуры [1-3]. Продуктивность и запасы биомассы, зависящие от географических факторов, специфики их проявления и особенностей биологического круговорота, могут служить основным критерием и мерой определения устойчивости ландшафтов [1; 4]. Следовательно, при разработке программ мероприятий по ландшафтно-экологической оптимизации степного природопользования, сохранению биологического и ландшафтного разнообразия степей и формированию культурных ландшафтов особенно актуальным становится изучение сохранившихся природных и природно-антропогенных геосистем.

Анализ научной литературы показывает, что систематически исследовались географические особенности динамики, развития, структуры и биологическая продуктивность зональных геосистем луговых степей в лесостепной зоне Русской равнины, степей Сибири, Казахстана, Урала, Кавказа [1-5]. Ландшафты настоящих разнотравно-типчаково-ковыльных и типчаково-

является самой серьезной реально действующей угрозой биологическому и ландшафтному разнообразию степей.

В настоящее время всё более актуальным становится вопрос совершенствования федеральной и региональных сетей ООПТ степной и полупустынной зон юго-востока Русской равнины, необходимости сохранения природного биологического и ландшафтного разнообразия в условиях растущего антропогенного воздействия. Полученные авторами в результате многолетнего мониторинга данные о природных и природно-антропогенных геосистемах, используются при разработке программ мероприятий по их охране и восстановлению, оптимизации степного природопользования и формировании культурных ландшафтов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Базилевич Н.И., Гребенщиков О.С., Тишков А.А. Географические закономерности структуры и функционирования экосистем. Москва: Наука, 1986. 297 с.
2. Семёнова-Тян-Шанская А.М. Динамика степной растительности. Москва-Ленинград: Наука, 1966. 172 с.
3. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 319 с.
4. Исаков Ю.А., Казанская Н.С., Тишков А.А. Зональные особенности динамики экосистем. Москва: Наука, 1986. 309 с.
5. Титлянова А.А., Базилевич Н.И., Снытко В.А. Биологическая продуктивность травяных экосистем. Географические закономерности и экологические особенности. Новосибирск: Наука, 1988. 134 с.
6. Рябинина Н.О. Особенности экосистемного мониторинга на территории Донского природного парка // Юг России: экология, развитие. 2010. Т. 5. N4. С. 25–27. doi:10.18470/1992-1098-2010-4-25-27
7. Рябинина Н.О. Влияние пожаров на геосистемы сухих степей Донского природного парка Волгоградской области // Материалы международной научно-практической конференции «Режимы степных особо охраняемых природных территорий», Курск, 15-18 января, 2012. С. 218–222.
8. Рябинина Н.О. Природные и антропогенные факторы изменчивости динамики биопродуктивности геосистем целинных типчаково-ковыльных степей Восточно-Донской гряды // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. 2013. N2 (6). С. 62–68.
9. Рябинина Н.О. Современная геоэкологическая ситуация и проблемы природопользования в Приэльтонье // Материалы III Международной научно-практической конференции «Антропогенная трансформация геопространства: история и современность», Волгоград, 17-20 мая, 2016. С. 286–296.
10. Шинкаренко С.С. Анализ динамики пастбищных ландшафтов в аридных условиях на основе нормализованного вегетационного индекса (NDVI) // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2015. N1 (37). С. 110–114.
11. Рябинина Н.О. Сохранение эталонных степных экосистем и ландшафтов Волгоградской области // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. 2011. Т. 3, N1. С. 231–238.
12. Рябинина Н.О. Природа и ландшафты Волгоградской области. Волгоград: изд-во Волгу, 2015. 370 с.
13. Рябинина Н.О., Шилова Н.В. Изучение и сохранение кальцефильных степных ландшафтов Волгоградской области // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. 2013. N1(22). С. 236–242.
14. Шинкаренко С.С. Оценка влияния выпаса на ландшафты Приэльтонья // Научное обозрение. 2015. N14. С. 10–15.
15. Рулев А.С., Канищев С.Н, Шинкаренко С.С. Анализ сезонной динамики NDVI естественной растительности Заволжья Волгоградской области // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2016. Т. 13, N4. С. 113–123. doi: 10.21046/2070-7401-2016-13-20-113-123.
16. Кузьмина Ж.В., Трешкин С.Е. Климатические изменения в бассейне Нижней Волги и их влияние на состояние экосистем // Аридные экосистемы. 2014. Т. 20, N3(60). С. 14–32.
17. Сафронова И.Н. Об опустыненных степях Нижнего Поволжья // Поволжский экологический журнал. 2005. N3. С. 262–268.
18. Левина Ф.Я. Зона полупустынь // Юго-восток Европейской части СССР. Москва: Наука, 1971. С. 230–240.

REFERENCES

1. Bazilevich N.I., Grebenshchikov O.S., Tishkov A.A. *Geograficheskie zakonomernosti struktury i funktsionirovaniya ekosistem* [Geographic patterns of the structure and functioning of ecosystems]. Moscow, Nauka Publ., 1986, 297 p. (In Russian)

2. Semenova-Tyan-Shanskaya A.M. *Dinamika stepnoi rastitel'nosti* [Dynamics of steppe vegetation]. Moscow-Leningrad, Nauka Publ., 1966, 172 p. (In Russian)
3. Sochava V.B. *Vvedenie v uchenie o geosistemakh* [Introduction to the theory of geosystems]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1978, 319 p. (In Russian)
4. Isakov Yu.A., Kazanskaya N.S., Tishkov A.A. *Zonal'nye osobennosti dinamiki ekosistem* [Zonal features of ecosystem dynamics]. Moscow, Nauka Publ., 1986, 309 p. (In Russian)
5. Titlyanova A.A., Bazilevich N.I., Snytko V.A. *Biologicheskaya produktivnost' travyanykh ekosistem. Geograficheskie zakonomernosti i ekologicheskie osobennosti* [Biologial productivity of grass ecosystems. Geographic patterns and ecological features]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1988, 134 p. (In Russian)
6. Ryabinina N.O. Features of ecosystem monitoring in the territory of the Donskoy Nature Park. *South of Russia: ecology, development,* 2010, vol. 5, no. 4, pp. 25–27. (In Russian) doi:10.18470/1992-1098-2010-4-25-27
7. Ryabinina N.O. Vliyanie pozharov na geosistemy sukhikh stepei Donskogo prirodnogo parka Volgogradskoi oblasti [Influence of fires on geosystems of dry steppes of the Donskoy Nature Park of the Volgograd Region]. *Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Rezhimy stepnykh osobo okhranyaemykh prirodnykh territorii», Kursk, 15-18 yanvarya, 2012* [Proceedings of International Scientific and Practical Conference “Regimes of steppe specially protected natural areas”, Kursk, 15-18 january 2012]. Kursk, 2012, pp. 218–222. (In Russian)
8. Ryabinina N.O. Natural and anthropogenic factors of variable dynamics of biological producivity of virgin geosystems of stipa and festuca steppes of the Eastern Don ridge. Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 11: Estestvennye nauki [Science Journal of Volgograd State University. Natural sciences]. 2013, no. 2 (6), pp. 62–68. (In Russian)
9. Ryabinina N.O. Sovremennaya geoekologicheskaya situaciya i problemy prirodopol'zovaniya v Priehlton'e [Current geoecological situation and problems of nature management in Prieltonye]. *Materialy III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoj konferencii “Antropogenaya transformatsiya geoprostranstva: istoriya i sovremennost”, Volgograd, 17-20 maya 2016* [Proceedings of III International Scientific and Practical Conference “Anthropogenic transformtion of geospace: history and modernity”, Volgograd, 17-20 may 2016]. Volgograd, 2016. pp. 286–296. (In Russian)
10. Shinkarenko S.S. Analysis of the dynamics of pasture landscapes in arid conditions on the basis of the normalized vegetative index (NDVI). Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetkogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie [Proceedings of Nizhnvolzskiy agrouniversity complex: science and higher vocational education]. 2015, no. 1 (37), pp. 110–114. (In Russian)
11. Ryabinina N.O. Steppe ecosystems and landscape preservation in Volgograd region. Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3: Ekonomika. Ekologiya [Science Journal of VolSU. Global Economc System]. 2011, vol. 3, no. 1, pp. 231–238. (In Russian)
12. Ryabinina N.O. *Priroda i landshafty Volgogradskoi oblasti* [Nature and landscapes of the Volgograd region]. Volgograd, Volgu Publ., 2015, 370 p. (In Russian)
13. Ryabinina N.O., Shilova N.V. Research and prospects preservation of steppe calciphilous landscapes in the Volgograd region. Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3: Ekonomika. Ekologiya [Science Journal of VolSU. Global Economic System]. 2013, no. 1 (22), pp. 236–242. (In Russian)
14. Shinkarenko S.S. Impact assessment of grazing on vicinity of Elton landscapes. Nauchnoe obozrenie [Science review]. 2015, no. 14, pp. 10–15. (In Russian)
15. Rulev A.S., Kanishchev S.N, Shinkarenko S.S. Analysis of NDVI seasonal dynamics of natural vegetation of Low Trans-Volga in Volgograd Region. *Current problems in remote sensing of the earth from space,* 2016, vol. 13, no. 4, pp. 113–123. doi: 10.21046/2070-7401-2016-13-20-113-123 (In Russian)
16. Kuz'mina Zh.V., Treshkin S.E. Climate change in the Lower Volga basin and its influence on the ecosystems. Aridnye ekosistemy [Arid ecosystems]. 2014, vol. 20, no. 3 (60), pp. 14–32. (In Russian)
17. Safronova I.N. The Desert Steppes of the Lower Volga Region. Povolzhskii ekologicheskii zhurnal [Povolzskiy Ekologicheskiy Zhurnal]. 2005, no. 3, pp. 262–268. (In Russian)
18. Levina F.Ya. Semi-desert zone. In: *Yugo-vostok Evropeiskoi chasti SSSR* [South-east of the Euopean part of the USSR]. Moscow, Nauka Publ., 1971, pp. 230–240. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Наталья О. Рябинина* – к.г.н., доцент кафедры географии и картографии, Институт естественных наук Волгоградского государственного университет. Тел. +7(8442) 46-16-39. 400062, пр. Унивеситетский 100, г. Волгоград, Россия, e-mail: ryabinina@olsu.ru

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Natalia O. Ryabinina* – Candidate of Geography, Associate Professor, Departament of Geography and Cartography, Institute of Natural Sciencs, Volgograd State University. Tel. +7(8442) 46-16-39. 400062, Universitetsky st., 100, Volgograd, Russia. e-mail: ryabinina@volsu.ru

Сергей Н. Канищев – к.г.н., доцент кафедры географии и картографии, Институт естественных наук Волгоградского государственного университета, г. Волгоград, Россия.
Станислав С. Шинкаренко – к.с.-х.н., научный сотрудник лаборатории геоинформационного моделирования и картографирования агролесоландшафтов, Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, г. Волгоград, Россия.

Критерии авторства

Наталья О. Рябинина собрала материалы о природных и антропогенных факторах, влияющее на состояние степных геосистем Донского природного парка Волгоградской области, о структуре, изменчивости в т.ч. пирогенной, динамике, биологической продуктивности ландшафтов сухих степей; пирогенных изменениях структуры и продуктивности полупустынных геосистем; проанализировала данные, написала рукопись. Сергей Н. Канищев, Станислав С. Шинкаренко собрали материалы о природных и антропогенных факторах, влияющих на состояние геосистем полупустынь (опустыненных степей) Эльтонского природного парка Волгоградской области, о структуре, изменчивости, динамике, биологической продуктивности фитоценозов ландшафтов опустыненных степей Приэльтонья. Все авторы в равной степени несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 14.07.2017
Принята в печать 04.09.2017

Sergey N. Kanishchev – Candidate of Geography, Associate Professor, Departament of Geography and Cartography, Institute of Natural Sciencs, Volgograd State University. Volgograd, Russia.
Stanislav S. Shinkarenko – Candidate of Agriculture, Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, Volgograd, Russia.

Contribution

Natalia O. Ryabinina collected materials on natural and anthropogenic factors affecting the state of steppe geosystems of the Don Nature Park of the Volgograd Region, on the structure, variability, incl. Pyrogenic, dynamics, biological productivity of landscapes of dry steppes; Pyrogenic changes in the structure and productivity of semi-desert geosystems; Analyzed the data, wrote the manuscript. Sergey N. Kanishchev, Stanislav S. Shinkarenko collected materials on natural and anthropogenic factors affecting the state of the geosystems of semi-deserts (deserted steppes) of the Eltonsky Nature Park of the Volgograd Region, the structure, variability, dynamics, biological productivity of phytocoenoses in the landscapes of the desert steppes of Prieltonye. All authors are equally responsible for avoiding the plagiarism, self-plagiarism or any other unethical issues.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 14.07.2017
Accepted for publication 04.09.2017

МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

Медицинская экология / Medical ecology
Оригинальная статья / Original article
УДК 504.75
DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-128-144

ГЕОГРАФИЯ СОЦИАЛЬНО-ЗНАЧИМОЙ И ЭКОЛОГО-ЗАВИСИМОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ УНЦУКУЛЬСКОГО РАЙОНА

Гайирбег М. Абдурахманов, Азиза Г. Гасангаджиева, Мадина Г. Даудова*, Патимат И. Габибова, Нажмудин Г. Салимханов
Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия, mia0603@mail.ru

Резюме. ***Цель.*** Установить закономерности географического распространения эколого-зависимой и социально-значимой заболеваемости жителей населенных пунктов Унцукульского района Республики Дагестан. ***Материал и методы.*** Для достижения поставленной цели нами была сформирована база данных по социально-значимым и эколого-зависимым заболеваниям населения Унцукульского района Республики Дагестан. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием пакетов прикладных программ STATISTICA и Excel. ***Результаты.*** Наибольшие среднемноголетние интенсивные показатели заболеваемости туберкулезом наблюдаются в с. Колоб, с. Ирганай; заболеваемости органов зрения – в с. Унцукуль, с. Кахабросо, с. Цатаних, с. Аракани; онкозаболеваемости – в с. Аракани, с. Цатаних; заболеваемости детского населения – в с. Шамилькала, с. Унцукуль; заболеваемости сердечно-сосудистой системы – в с. Унцукуль; заболеваемости эндокринной системы – в с. Кахабросо, с. Унцукуль. Наименьшие среднемноголетние интенсивные показатели заболеваемости туберкулезом зарегистрированы в с. Гимры, с. Ашильта, с. Цатаних; заболеваемости органов зрения – в с. Колоб, с. Майданское; онкозаболеваемости – в с. Балахани, с. Ашильта, с. Майданское; заболеваемости детского населения – в с. Цатаних, с. Ирганай; заболеваемости сердечно-сосудистой системы – в с. Цатаних, с. Ирганай; заболеваемости эндокринной системы – в с. Балахани, с. Цатаних. ***Заключение.*** Одним из первостепенных индикаторов экологического благополучия территории является здоровье человека. Выявленные особенности заболеваемости населения Унцукульского района Республики Дагестан указывают на неблагоприятные тенденции в состоянии здоровья. Полученные результаты данного исследования станут основой понимания причин возникновения заболеваний и факторов окружающей среды, влияющих на их рост.

Ключевые слова: эколого-зависимая заболеваемость, злокачественные новообразования, туберкулез, детская заболеваемость, сердечно-сосудистая система, эндокринная система, мониторинг.

Формат цитирования: Абдурахманов Г.М., Гасангаджиева А.Г., Даудова М.Г., Габибова П.И., Салимханов Н.Г. География социально-значимой и эколого-зависимой заболеваемости населения Унцукульского района // Юг России: экология, развитие. 2018. Т.13, N1. С.128-144. DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-128-144

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF SOCIALLY SIGNIFICANT AND ECOLOGY DEPENDENT MORBIDITY OF THE POPULATION OF THE UNTSUKUL DISTRICT

Gayirbeg M. Abdurakhmanov, Aziza G. Gasangadzhieva, Madina G. Daudova*, Patimat I. Gabibova, Nazhmudin G. Salimkhanov
Dagestan State University,
Makhachkala, Russia, mia0603@mail.ru

Abstract. ***Aim.*** The aim of the study is to establish the regularities of the geographical distribution of the ecologically dependent and socially significant morbidity in the settlements of the Untsukulsky district of the Republic of Dagestan. ***Material and methods.*** In order to achieve this goal, we created a database on socially significant and ecologically dependent diseases of the population of the Untsukulsky district of the Republic of Dagestan. The statistical processing of the results was carried out using STATISTICA and Excel application packages. ***Results***. The largest long-term intensive tuberculosis incidence rates are observed in the villages of Kolob, and Irganay; incidence of vision loss is detected in the villages of Untsukul, Kahabroso, Tsatanih, Arakani; oncological morbidity in the villages of Arakani, Tsatanih; child morbidity in the villages of Shamilkala, Untsukul; morbidity of the cardiovascular system in the villages of Untsukul; incidence of the endocrine system in the villages of Kahabroso, Untsukul. The smallest average long-term intensive rates of tuberculosis incidence are registered in the villages of Gimry, Ashilltah, and Tsatanih; incidence of vision loss in the villages of Kolob, Maydansky; oncological morbidity in the villages of Balakhani, Ashilltah, Maydansky; child morbidity in the villages of Tsatanih, Irganay; morbidity of the cardiovascular system in the villages of Tsatanih, Irganay; incidence of the endocrine system in the villages of Balakhani and Tsatanih. ***Conclusion***. One of the primary indicators of the ecological well-being of the territory is human health. The revealed peculiarities of the morbidity of the population of the Untsukulsky district of the Republic of Dagestan indicate unfavorable trends in the state of health. The results of this study may be the basis for understanding the causes of diseases and environmental factors that affect their growth.

Keywords: ecology-dependent morbidity, malignant neoplasms, tuberculosis, infant morbidity, cardiovascular system, endocrine system, monitoring.

For citation: Abdurakhmanov G.M., Gasangadzhieva A.G., Daudova M.G., Gabibova P.I., Salimkhanov N.G. Geographical distribution of socially significant and ecology dependent morbidity of the population of the Untsukul district. *South of Russia: ecology, development.* 2018, vol. 13, no. 1, pp. 128-144. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-128-144

ВВЕДЕНИЕ

Одни специалисты утверждают, что состояние здоровья зависит от качества окружающей среды на 30-40%. Другие считают, что на формирование здоровья населения оказывают влияние условия и образ жизни (48-59%), состояние окружающей среды (15-20%), генетические факторы (15-20%), деятельность системы здравоохранения (8-12%) [1]. Эти утверждения приблизительны, так как в определенных районах и для отдельных видов заболеваний они существенно отличаются [2]. Данная зависимость весьма условна, так как во многом состояние здоровья населения определяется и другими факторами, в частности наследственность и образ жизни человека.

Батурин В.А. определил здоровье человека как «наиболее яркий и всеобъемлющий показатель условий жизни, а одним из важнейших показателей здоровья населения является уровень заболеваемости, определяемый по обращаемости в медицинские учреждения. Данный показатель отражает возникновение, распространение и течение патологии (как в целом, так и по отдельным нозологическим формам) среди популяции» [3].

Недостаточно глубоко анализируются проблемы здравоохранения сельского населения, комплексно не изучены условия, образ жизни и факторы, влияющих на здоровье жителей сельской местности. В сельской

Для установления территориальной приуроченности заболеваемости эндокринной системы населения Унцукульского района нами проведен географический анализ распределения больных. Наибольший среднемноголетний интенсивный показатель наблюдается в с. Кахабросо (587,0 на 100 000 населения), с. Унцукуль (498,2 на 100 000 населения), а наименьший – в с. Балахани (181,0 на 100 000 населения), с. Цатаних (205,4 на 100 000 населения). Среднемноголетний показатель изучаемой заболеваемости в районе, в целом, составляет 361,7 на 100 000 населения (рис. 18).

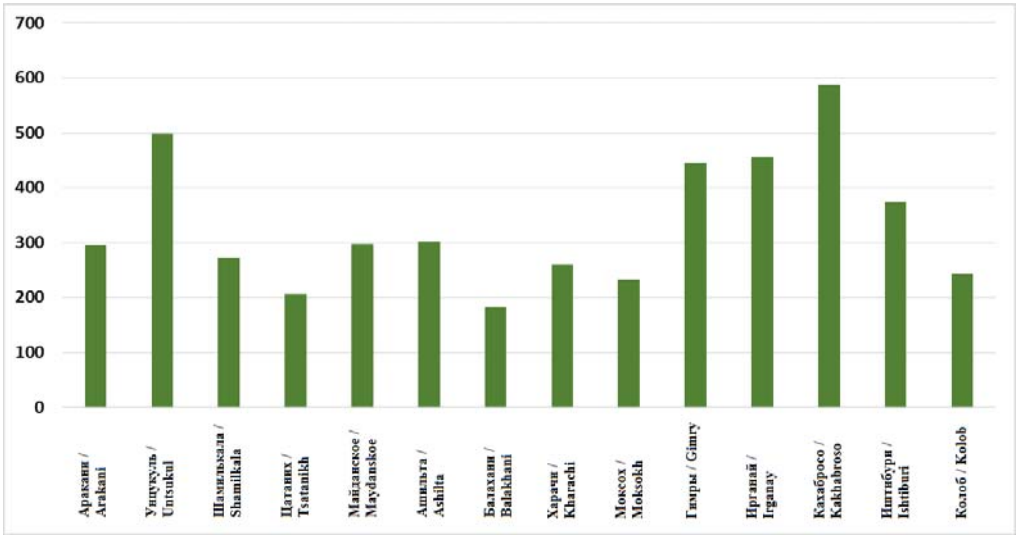


Рис.18. **География заболеваемости эндокринной системы населения Унцукульского района Республики Дагестан за 2005-2016 гг. (число зарегистрированных случаев на 100 000 соответствующего населения)**
Fig.18. **Geographical distribution of the incidence of the endocrine system of the population of the Untsukulsky district of the Republic of Dagestan for 2005-2016 (the number of reported cases per 100,000 of the population concerned)**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Региональные особенности здоровья населения формируются под влиянием совокупности факторов: социально-демографических, социально-экономических, природно-климатических, экологических и т.д., но, в основном, состояние здоровья населения Унцукульского района отражает тенденции, характерные и для республики в целом.

В заключение следует отметить, что загрязнение окружающей среды – это угроза здоровью населения. Все больше и больше возникает необходимость обращаться к экологическим причинам возникновения той или иной патологии. Считаем, что экологический подход к изучению здоровья правомерен, но нельзя не учитывать и значение других факторов. Соответственно, экологический принцип исследования показателей здоровья служит расширению представлений о патогенезе болезней.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лисицын Ю.П. Концепция факторов риска и образа жизни // Здравоохранение РФ. 1998. N 3. С. 49–52.
2. Безуглая Э.Ю., Завадская Е.К. Влияние загрязнения атмосферы на здоровье населения // Мониторинг загрязнения атмосферы в городах. Труды ГГО. СПб, 1998. Вып. 549. С. 171–199.
3. Батурин В.А., Батурина Е.Ю., Бычков И.В., Гаченко А.С., Данилина Е.В., Думова И.И., Дьякович М.П., Ефимова Н.В., Косов А.А., Кумачев А.А., Маторова Н.И., Ружников Г.М., Урбанович Д.Е. Моделирование и оценка состояния медико-эколого-экономических систем / под ред. В.А. Батурина. Рос. акад. наук, Сиб. отделение, Ин-т динамики сист. и теории управ. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. 249 с.
4. Визель А.А., Гурылева М.Э. Туберкулез (этиология, патогенез, клинические формы, диагностика, лечение). М., 1999. 57 с.

5. Петренко В.И., Москаленко В.Ф., Фещенко Ю.И., Савула Н.Н., Солдатченко С.С. Распространение туберкулеза. URL: http://www.eurolab.ua/encyclopedia/565/48743/ (дата обращения: 10.08.2017)
6. Влияние окружающей среды на здоровье глаз. 2014. URL: http://fb.ru/article/62923/vliyanie-okrujayuschey-sredyi-na-zdorove-cheloveka (дата обращения: 14.08.2017)
7. Голубев И.Р., Балацкий О.Ф., Чупис А.В. О количественной оценке влияния загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость детского населения // Гигиена и санитария. 1977. N 6. С. 50–53.
8. Дейнега В.Г. Метан // Большая медицинская академия. 1981. Т. 15. С. 96–97.
9. Измеров Н.Ф., Саноцкий И.В., Сидоров К.К. Параметры токсикометрии промышленных ядов при однократном воздействии. М.: Медицина, 1977. 240 с.
10. Ryazanov V.A. Sensory physiology as a basis for air quality standards // Arch. Environ. Health. 1962. Vol. 5. P. 480–494.
11. Либман Е.С., Шахова Е.В. Слепота и инвалидность по зрению в населении России // Материалы VIII Съезда офтальмологов России. М., 2005. С. 78–79.
12. Кику П.Ф., Гельцер Б.И. Экологические проблемы здоровья. Владивосток: Дальнаука, 2004. 228 с.
13. Howe G.M., ed. Global geocancerology. Edinburg: Churchill Livingstone, 2006. 350 p.
14. Тюляндин С.А., Моисеенко В.М. Практическая онкология: избранные лекции. СПб.: Центр ТОММ, 2004. 784 с.
15. Hirayama T. Life-style and cancer: from epidemiological evidence to public behavior change to mortality reduction of target cancer // J. Natl. Cancer Inst. Monogr. 1992. iss. 12. P. 65–74.
16. Muir C.S. Etiology of cancer // Accomplishments in cancer research / eds. J.G. Fortner, J.E. Rhads. Philadelphia. 2006. Vol. 11. P. 108–121.
17. Давыдов М.И., Аксель Е.М. Злокачественные новообразования в России и странах СНГ в 2003 г. М.: РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН, 2005. 286 с.
18. Здоровье населения в Сибири / под ред. Ю.П. Никитина и Н.Ф. Герасименко. Новосибирск, 1995. 128 с.
19. Хлебович И.А., Ротанова И.Н. Картографическое обеспечение медико-экологической классификации территориальных систем (на примере Алтайского края) // География и природные ресурсы. 2000. N 2. С. 112–122.
20. Каганов С.Ю. Проблема экологически обусловленных болезней легких у детей // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 1996. Т. 41, N 4. С. 9–13.
21. Османов Р.О., Мусаева З.Г., Курбиева С.О. Современное состояние и перспективы оценки влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья детского населения // Юг России: экология, развитие. 2008. Т. 3, N 2. С. 119–122.
22. Оценка влияния факторов среды обитания на здоровье населения Кемеровской области: информационно-аналитический обзор. Кемерово: Кузбассвузиздат, 2011. 215 с.
23. Баздырев Е.Д., Барбараш О.Л. Экология и сердечно-сосудистые заболевания // Экология человека. 2014. N 5. С. 53–59.
24. Куличенко О.О., Вартанова О.Т. Влияние окружающей среды на возникновение зобной эндемии в Ростовской области // Молодой ученый. 2016. N26-2. С. 23–24. URL https://moluch.ru/archive/130/36182/ (дата обращения: 13.07.2017).
25. Зайцева Н.В., Пушкарева М.В., Май И.В. Состояние здоровья и анализ взаимосвязей в системе «среда – здоровье населения» на экологически неблагополучных территориях // Экологическая безопасность городов Урала. Пермь, 1994. С. 35–38.
26. Зайцева Н.В., Устинова О.Ю., Землянова М.А. Медико-профилактические технологии управления риском нарушений здоровья, ассоциированных с воздействием факторов среды обитания // Гигиена и санитария. 2015. Т. 94, N 2. С. 109–113.

REFERENCES

1. Lisitsyn Yu.P. The concept of risk factors and lifestyle. Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii [Health Care of the Russian Federation]. 1998, no. 3, pp. 49–52. (In Russian)
2. Bezuglaya E.Yu., Zavadskaya E.K. Influence of atmospheric pollution on human health. In: *Monitoring zagryazneniya atmosfery v gorodakh* [Monitoring of atmospheric pollution in cities]. SPb, 1998, iss. 549, pp. 171–199. (In Russian)
3. Baturin V.A., Baturina E.Yu., Bychkov I.V., Gachenko A.S., Danilina E.V., Dumova I.I., D'yakovich M.P., Efimova N.V., Kosov A.A., Kumachev A.A., Matorova N.I., Ruzhnikov G.M., Urbanovich D.E. *Modelirovanie i otsenka sostoyaniya mediko-ekologo-ekonomicheskikh sistem* [Modeling and assessment of the state of medical-ecological-economic systems]. Novosibirsk, Siberian Branch of RAS Publ., 2005, 249 p. (In Russian)
4. Vizel' A.A., Guryleva M.E. *Tuberkulez (etiologiya, patogenez, klinicheskie formy, diagnostika, lechenie)* [Tuberculosis (etiology, pathogenesis, clinical forms,

diagnosis, treatment)]. Moscow, 1999, 57 p. (In Russian)
5. Petrenko V.I., Moskalenko B.F., Feshchenko Yu.I., Savula N.N., Soldatchenko C.S. *Rasprostranenie tuberkuleza* [The spread of tuberculosis]. Available at: http://www.eurolab.ua/encyclopedia/565/48743/ (accessed 10.08.2017)
6. *Vliyanie okruzhayushchei sredy na zdorov'e glaz* [The influence of the environment on the health of the eyes]. 2014. Available at: http://fb.ru/article/62923/vliyanie-okrujayuschey-sredyi-na-zdorove-cheloveka (accessed 14.08.2017)
7. Golubev I.R., Balatskii O.F., Chupis A.V. On the quantitative assessment of the influence of atmospheric air pollution on the incidence of children. Gigiena i sanitariya [Hygiene and sanitation]. 1977, no. 6, pp. 50–53. (In Russian)
8. Deinega V.G. Methane. In: *Bol'shaya meditsinskaya akademiya* [The Great Medical Academy]. 1981, vol. 15, pp. 96–97. (In Russian)
9. Izmerov N.F., Sanotskii I.V., Sidorov K.K. *Parametry toksikometrii promyshlennykh yadov pri odnokratnom vozdeistvii* [Parameters of toxicometry of industrial poisons with a single exposure]. Moscow, Meditsina Publ., 1977, 240 p. (In Russian)
10. Ryazanov V.A. Sensory physiology as a basis for air quality standards. Arch. Environ. Health. 1962, vol. 5, pp. 480–494.
11. Libman E.S., Shakhova E.V. Slepota i invalidnost' po zreniyu v naselenii Rossii [Blindness and disability in sight in the population of Russia]. *Materialy VIII S"ezda oftal'mologov Rossii*, *Moskva, 2015* [Proceedings of the VIII Congress of Ophthalmologists of Russia, Moscow, 2005]. Moscow, 2005, pp. 78–79. (In Russian)
12. Kiku P.F., Gel'tser B.I. *Ekologicheskie problemy zdorov'ya* [Environmental health problems]. Vladivostok, Dal'nauka Publ., 2004, 228 p. (In Russian)
13. Howe G.M., ed. Global geocancerology. Edinburg, Churchill Livingstone, 2006, 350 p.
14. Tyulyandin S.A., Moiseenko V.M. *Prakticheskaya onkologiya: izbrannye lektsii* [Practical oncology: selected lectures]. SPb, "Tsentr TOMM" Publ., 2004, 784 p. (In Russian)
15. Hirayama T. Life-style and cancer: from epidemiological evidence to public behavior change to mortality reduction of target cancer. J. Natl. Cancer Inst. Monogr. 1992, iss. 12, pp. 65–74.
16. Muir C.S. Etiology of cancer. Accomplishments in cancer research. 2006, vol. 11, pp. 108–121.
17. Davydov M.I., Aksel' E.M. *Zlokachestvennye novoobrazovaniya v Rossii i stranakh SNG v 2003 g.* [Malignant neoplasms in Russia and CIS countries in 2003]. Moscow, Russian Cancer Research Center named after N.N. Blokhin RAMS Publ., 2005, 286 p. (In Russian)
18. Nikitina Yu.P., Gerasimenko N.F., eds. *Zdorov'e naseleniya v Sibiri* [Health of the population in Siberia]. Novosibirsk, 1995, 128 p. (In Russian)
19. Khlebovich I.A., Rotanova I.N. Cartographic support of the medical and ecological classification of territorial systems (on the example of the Altai Territory). Geografiya i prirodnye resursy [Geography and Natural Resources]. 2000, no. 2, pp. 112–122. (In Russian)
20. Kaganov S.Yu. The problem of environmentally conditioned lung diseases in children. Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii [Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics]. 1996, vol. 41, no. 4, pp. 9–13. (In Russian)
21. Osmanov R.O., Musayeva Z.G., Kurbiyeva S.O. Modern condition and prospects of an estimation of influence of factors of an environment on a state of health of the children's population. Yug Rossii: ekologiya, razvitie [South of Russia: ecology, development]. 2008, vol. 3, no. 2, pp. 119–122. (In Russian)
22. *Otsenka vliyaniya faktorov sredy obitaniya na zdorov'e naseleniya Kemerovskoi oblasti: informatsionno-analiticheskii obzor* [Assessment of the impact of environmental factors on the health of the population of the Kemerovo Region: an information-analytical review]. Kemerovo, Kuzbassvuzizdat Publ., 2011, 215 p.
23. Bazdyrev E.D., Barbarash O.L. Ecology and cardiovascular diseases. Ekologiya cheloveka [Human Ecology]. 2014, no. 5, pp. 53–59. (In Russian)
24. Kulichenko O.O., Vartanova O.T. [Influence of the environment on the occurrence of goiter endemia in the Rostov Region]. *Molodoi uchenyi*, 2016, no. 26-2, pp. 23–24. (In Russian). Available at: https://moluch.ru/archive/130/36182/ (accessed 13.07.2017)
25. Zaitseva N.V., Pushkareva M.V., Mai I.V. Health status and analysis of the interrelationships in the "environment – public health" system in ecologically unfavorable territories. In: *Ekologicheskaya bezopasnost' gorodov Urala* [Ecological safety of the Urals]. Perm, 1994, pp. 35–38. (In Russian)
26. Zaytseva N.V., Ustinova O.Yu., Zemlyanova M.A. Medical and preventive technologies of the management of the risk of health disorders associated with exposure to adverse environmental factors. Gigiena i sanitariya [Hygiene and sanitation]. 2015, vol. 94, no. 2, pp. 109–113. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Гайирбег М. Абдурахманов – академик РЭА, д.б.н., профессор, Заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой биологии и биоразнообра-

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Gayirbeg M. Abdurakhmanov – Academician of Russian Academy of Ecology, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of Russia, Head of the

зия, Институт экологии и устойчивого развития, Дагестанский государственный университет, г. Махачкала, Россия.

Азиза Г. Гасангаджиева – д.б.н., профессор кафедры биологии и биоразнообразия Института экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, г. Махачкала, Россия.

Мадина Г. Даудова* – к.б.н., доцент кафедры биологии и биоразнообразия, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, ул. Дахадаева 21, г. Махачкала, 367001 Россия. E-mail: mia0603@mail.ru

Патимат И. Габибова – к.б.н., доцент кафедры экологии, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, г. Махачкала, Россия.

Нажмудин Г. Салимханов – магистрант 2 года обучения Института экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, г. Махачкала, Россия.

Критерии авторства

Гайирбег М. Абдурахманов и Азиза Г. Гасангаджиева сформулировали концепцию, организовали исследование. Патимат И. Габибова, Мадина Г. Даудова и Нажмудин Г. Салимханов участвовали в сборе материала, составлении базы данных и проведении статистического анализа, корректировали рукопись до подачи в редакцию. Все авторы в равной степени ответственны при обнаружении плагиата и других неэтических проблем.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 20.11.2017
Принята в печать 15.01.2018

department of biology and biodiversity, Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Aziza G. Gasangadzhieva – Doctor of Biological Sciences, professor of the department of biology and biodiversity of Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University. Makhachkala, Russia.

Madina G. Daudova* – Candidate of Biological Sciences, Associate professor of the department of biology and biodiversity of Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, 21 Dakhadaeva st., Makhachkala, 367001 Russia.
E-mail: mia0603@mail.ru

Patimat I. Gabibova – Candidate of Biological Sciences, Associate professor of the department of Ecology of Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Nazhmudin G. Salimkhanov – Graduate student 2 years of training of Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Contribution

Gayirbeg M. Abdurakhmanov and Aziza G. Gasangadzhieva formulated the concept, undertook the study. Patimat I. Gabibova, Madina G. Daudova and Nazhmudin G. Salimkhanov participated in the collection of material, compiling the database and conducting statistical analysis, correcting the manuscript prior to submission to the editor. All authors are equally responsible for avoiding the plagiarism or other unethical issues.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 20.11.2017
Accepted for publication 15.01.2018

Медицинская экология / Medical ecology
Оригинальная статья / Original article
УДК 504.75
DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-145-153

НЕЙРОИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УСКОРЕННОЙ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА К ВЫСОКОГОРНОЙ ГИПОКСИИ

Мухамед Т. Шаов, Ольга В. Пшикова*
Кабардино-Балкарский государственный университет,
Нальчик, Россия, olgapshikova@mail.ru

Резюме. ***Цель*** – исследование влияния модулированных импульсной гипоксией нейроинформационных сигналов на ритмику сердечных сокращений в условиях низкогорья и высокогорья. ***Методы.*** ЧСС (частота сердечных сокращений) определялась на приборе ЭЛОКС – 01М2. Воздействие информационно-волновых сигналов осуществлялось с помощью нейропротектора здоровья (НПЗ) «Антропотерапевт». Оно происходило неинвазивно (дистанционно) на расстоянии до 5 метров в течение 10 дней по 5 минут в день. Исследования проводились в условиях низкогорья (г. Нальчик, 550 м н.у.м.) и высокогорья – гора Эльбрус (станция «Гарабаши», высота 3780 м н.у.м.). Участники исследования распределялись по группам: группа контроля – 18 и группа опыта – 18 человек. В условиях низкогорья и высокогорья контрольная группа не подвергалась воздействиям НПЗ. В условиях высокогорья участники контрольной группы испытывали воздействие только сеансов высокогорной гипоксии. Опытная же группа подвергалась воздействию нейроинформационных сигналов от НПЗ. Высокогорные исследования проводились в следующем режиме: ЧСС регистрировали на уровнях г. Нальчик – выезд на Эльбрус – подъем до станции «Гарабаши» – обратный маршрут в г. Нальчик. ***Результаты.*** Установлено, что при частотном воздействии происходит значительное снижение ЧСС и ее флуктуаций у жителей низкогорья. Устойчивость этих изменений в ритмике сердечной деятельности проявляется и в условиях высокогорной гипоксии. ***Заключение.*** Следовательно, предложенный режим частотного воздействия, реализуемого с помощью технологии НПЗ «Антропотерапевт», может формировать состояние адаптации к гипоксии и неблагоприятным климато-экологическим факторам.
Ключевые слова: высокогорная гипоксия, адаптация, частота сердечных сокращений, нейроноподобные технологии, нейроинформационные технологии, параметрические сигналы, акустоэлектромагнитный континуум.

Формат цитирования: Шаов М.Т., Пшикова О.В. Нейроинженерные технологии ускоренной адаптации организма человека к высокогорной гипоксии // Юг России: экология, развитие. 2018. Т.13, N1. С.145-153. DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-145-153

NEURO ENGINEERING TECHNOLOGY TO ACCELERATE THE HUMAN ADAPTATION TO HIGH ALTITUDE HYPOXIA

Mukhamed T. Shaov, Olga V. Pshikova*
Kabardino-Balkarian state University,
Nalchik, Russia, olgapshikova@mail.ru

Abstract. The ***aim*** is to study the influence of neuro-information signals modulated by pulse hypoxia on the rhythm of cardiac contractions in low-mountain and high-mountain conditions. ***Methods***. Heart rate was measured using the pulse oxymetry device ELOX-01M2. The impact analysis of information-wave signals was carried out with the help of the neuro-protector "Anthropotherapist", non-invasively (remotely) at a distance of up to 5 meters for 5 min. /day during 10 days. The investigations were carried out in low-

mountain conditions (city of Nalchik, 550 m above sea level) and highlands, Mount Elbrus (site of "Garabashi", 3780 m. above sea level). Participants in the study were divided into groups: control group – 18 participants; experimental group - 18 participants. In the low-mountain and high-mountain conditions, the control group was not affected by the neuro-protector. In high-mountain conditions, the participants in the control group experienced only the effects of high-altitude hypoxia sessions. The experimental group was exposed to the neuro-information signals from the neuro-protector. High-altitude studies were carried out in the following mode: heart rate was recorded at the altitudes of Nalchik - exit to Elbrus – on the way to the site of "Garabashi" - return route to Nalchik. ***Results***. It was found that with frequency exposure, there is a significant decrease and fluctuations in heart rate in low-mountain inhabitants. The stability of these changes in the rhythm of cardiac activity can also be seen in conditions of high-altitude hypoxia. ***Conclusion***. Consequently, the proposed mode of frequency impact, implemented using the "Anthropotherapist" neuro-protector technology, can form a stage of adaptation to hypoxia and unfavorable climatic and environmental factors.

Keywords: high-altitude hypoxia, adaptation, heart rate, neuron technologies, neuro-information technologies, parametric signals, acousto-electromagnetic continuum.

For citation: Shaov M.T., Pshikova O.V. Neuro engineering technology to accelerate the human adaptation to high altitude hypoxia. *South of Russia: ecology, development.* 2018, vol. 13, no. 1, pp. 145-153. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-145-153

ВВЕДЕНИЕ

В адаптационной физиологии считается признанным факт решающей роли гипоксии в возникновении и течении многих заболеваний человека, т.к. любое патологическое состояние прямо или косвенно связано с нарушением кислородного режима в клетках организма [1]. Это положение позволяет сделать вывод о важности адаптации организма к недостатку кислорода с целью активации его функциональных резервов.

Анализ показывает, что в нашей стране накоплен большой экспериментальный материал и клинический опыт по проблемам адаптации к гипоксии. Давно известно, что горно-климатическое лечение на высотах 1-2 км в течение нескольких недель оказывает весьма благотворное влияние на здоровье человека, поскольку используется целая гамма природных средств, действующих на весь организм в целом (антропотерапия). Однако доказано, что постоянное пребывание в горах в течение месяца и более приводит к снижению активности антиоксидантных ферментов и возрастанию уровня свободных радикалов кислорода.

Вторым направлением адаптации к гипоксии являются тренировки в барокамере, при которых используется принцип ступенчатой адаптации, предложенный Н.Н. Сиротининым [2]. Вместе с тем при «подъемах» в барокамере может появиться опасность возникновения декомпрессионных нарушений с неблагоприятными последствиями у лиц с различной патологией.

Третьим направлением адаптации к гипоксии являются нормобарические интервально-ритмические тренировки с помощью специальных приборов – гипоксикаторов [3]. Сущность этого метода адаптации к гипоксии заключается в кратковременном (несколько минут) воздействии гипоксии при дыхании газовой смесью со сниженным на половину (до 10%) по сравнению с воздухом содержанием кислорода.

Но, следует отметить, что формирование адаптации на основе снижения процентного содержания кислорода в воздухе противоречит известным фактам – организм не реагирует на снижение содержания кислорода в крови, а в то же время понижение парциального давления (напряжение) кислорода во вдыхаемом воздухе и артериальной крови приводит к компенсаторным изменениям частоты и глубины внешнего дыхания, а также и кибернетических свойств нейронов коры головного мозга [4].

Следующим направлением адаптации к гипоксии является предложенный нами новый подход к управлению физиологическими функциями организма с помощью кибернетических свойств модулированных сеансами гипоксии электроакустических сигналов нервных клеток [5; 6]. В ходе этих исследований удалось создать нейроробот «Нейропротектор здоровья – НПЗ», который

частью которой является материал настоящей статьи, ускорят победу над опасными заболеваниями и климато-экологическими десинхронозами. Возможно, что механизмы адаптивного иммунитета реализуются, кроме Т-клеточных и гуморальных факторов [16], действием информационно-импульсных сигналов акустоэлектромагнитного континуума нервных клеток.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Солкин А.А., Белявский И.Н., Кузнецов В.И., Николаева А.Г. Основные механизмы формирования защиты головного мозга при адаптации к гипоксии // Вестник Витебского государственного медицинского университета. 2012. Т.11, N 1. С. 6–14.
2. Белошицкий П.В. Пострадиационная реабилитация в условиях гор. Киев, 1996. 229 с.
3. Закощиков К.Ф., Катин С.О. Гипокситерапия – «Горный воздух». Москва, 2001. 62 с.
4. Коваленко Е.А., Черняков И.Н. Кислород тканей при экстремальных факторах полета. Москва: Наука, 1972. 264 с.
5. Шаов М.Т., Пшикова О.В. Нейроноподобные технологии дистанционного управления кислородзависимыми процессами в живых и неживых системах // Материалы 23 физиологического съезда, Воронеж, 18-22 сентября, 2017. С. 158–1585.
6. Шаов М.Т., Пшикова О.В., Курданов Х.А. Нормализация функций сердечно-сосудистой системы с помощью нейроинформационных импритинг-технологий // Успехи современного естествознания. 2013. N 11. С. 76–82.
7. Шаов М.Т., Пшикова О.В., Курданов Х.А. Способ нормализации артериального давления. Патент на изобретение N 2539417. 2015.
8. Загускин С.Л., Загускина Л.Д. Временная организация адаптационных процессов и их энергетическая параметризация // Сборник: «Актуальные проблемы гипоксии». Москва-Нальчик, 1995. С. 20–29.
9. Островский М.А. Настало время думать «физиологически». Москва, 2017. 20 с.
10. Полонецкий Л.З. Значение частоты сердечных сокращений в клинической практике. Новые возможности антиангинальной терапии // Медицинские новости. 2007. N 5. С. 1–7.
11. Эткинс П. Порядок и беспорядок в природе. Москва, 1987. 223 с.
12. Корниенко Н.Е. О развитии нелинейно-квантовой макрофизики и нелинейно-волновой модели «энергетических каналов» живых организмов // Физика живого. 2008. Т. 16, N 1. С. 5–22.
13. Сычев Д.А., Шуев Г.Н., Торбенков Е.С., Адриянова М.А. Персонализированная медицина: взгляд клинического фармаколога // Consilium medicum. 2017. Т. 19, N 1. С. 61–68.
14. Silber B.M. Pharmacogenomics, biomarkers, and the promise of personalized medicine // The book Pharmacogenomics edited Werner Kalow, Urs A. Meyer, Rachel F. Tyndale. 2001. 394 p.
15. Шаов М.Т., Пшикова О.В. Дискретность акустической эмиссии оксигенированного сеансами импульсной гипоксии нейрона и перспективы дистанционного управления уровнем активных форм кислорода в тканях организма // Сборник статей 3 Всероссийской конференции с международным участием «Свободные радикалы, антиоксиданты и старение», Астрахань, 2-3 ноября, 2016. С. 117–119.
16. Романова Е.Б., Николаев В.Ю., Гелашвили Д.Б. Экологические аспекты организации иммунной системы амфибий // Современная герпетология. 2014. Т. 14, вып. 3-4. С. 126–133.

REFERENCES

1. Solkin A.A., Belyavsky I.N., Kuznetsov V.I., Nikolaeva A.G. The main mechanisms of formation of protection of a brain at adaptation to a hypoxia. Vestnik Vitebskogo Gosudarstvennogo Meditsinskogo Universiteta [Vestnik of Vitebsk State Medical University]. 2012, vol. 11, no. 1, pp. 6–14. (In Russian)
2. Beloshitskii P.V. *Postradiatsionnaya reabilitatsiya v usloviyakh gor* [The post radiation rehabilitation in the mountains]. Kiev, 1996, 229 p.
3. Zakoshchikov K.F., Katin S.O. *Gipoksiterapiya – «Gornyi vozdukh»* [Hypoxitherapy – "Mountain air"]. Moscow, 2001, 62 p.
4. Kovalenko E.A., Chernyakov I.N. *Kislorod tkanei pri ekstremal'nykh faktorakh poleta* [Oxygen to tissues at extreme flight factors]. Moscow, Nauka Publ., 1972, 264 p.
5. Shaov M.T., Pshikova O.V. Neironopodobnye tekhnologii distantsionnogo upravleniya kislorodzavisimymi protsessami v zhivykh i nezhivykh sistemakh [Neuronopathy technology of remote control of the oxygen-dependent processes in living and nonliving systems]. *Materialy 23 fiziologicheskogo s"ezda, Voronezh, 18-22 sentyabrya, 2017* [Proceeding of 23 physiological Congress, Voronezh, 18-22 September 2017]. Voronezh, 2017, pp. 1583–1585 (In Russian)
6. Shaov M.T., Pshikova O.V., Kurdanov K.A. Normalization of the cordial-vascular of system functions with the help neuroinformation impriting-technology.

Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya [Advances in current natural sciences]. 2013, no. 11, pp. 76–82. (In Russian)
7. Shaov M.T., Pshikova O.V., Kurdanov Kh.A. *Sposob normalizatsii arterial'nogo davleniya* [Method of normalization of blood pressure]. Patent RF, no. 2539417, 2015.
8. Zaguskin S.L., Zaguskina L.D. The time structure of adaptive processes and their parameterization energy. In: *Aktual'nye problemy gipoksii* [Actual problems of hypoxia]. Moscow-Nalchik, 1995, pp. 20–29 (In Russian)
9. Ostrovskii M.A. *Nastalo vremya dumat' «fiziologicheski»* [It is time to think "physiologically"]. Moscow, 2017, 20 p. (In Russian)
10. Polonetskiy L.Z. The value of heart rate in clinical practice. New opportunities antianginal therapy. Meditsinskie novosti [Medical news]. 2007, no. 5, pp. 1–7. (In Russian)
11. Etkins P. *Poryadok i besporyadok v prirode* [Order and disorder in nature]. Moscow, 1987, 223 p.
12. Kornienko N.E. On the development of nonlinear quantum macrophysics and nonlinear wave model "energy channels" of living organisms. Fizika zhivogo [Physics of the Alive]. 2008, vol. 16, no. 1, pp. 5–22. (In Russian)
13. Sychev D.A., Shuev G.N., Torbenko E.S., Adrijanova M.A. Personalized medicine: clinical pharmacologist's opinion. Consilium medicum [Consilium medicum]. 2017, vol. 19, no. 1, pp. 61–68. (In Russian)
14. Silber B.M. Pharmacogenomics, biomarkers, and the promise of personalized medicine. The book Pharmacogenomics edited Werner Kalow, Urs A. Meyer, Rachel F. Tyndale. 2001, 394 p.
15. Shaov M.T., Pshikova O.V. Diskretnost' akustich-eskoi emissii oksigeniro-vannogo seansami impul'snoi gipoksii neirona i perspektivy distantsionnogo upravleniya urovnem aktivnykh form kisloroda v tkanyakh organizma [Discrete acoustic emission oxygenating sessions impulse hypoxia of the neuron and the prospects for remote control of the level of active forms of oxygen in tissues organism]. *Sborrnik statei 3 Vserossiiskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Svobodnye radikaly, antioksidanty i starenie», Astrakhan', 2-3 noyabrya, 2016* [Collection of papers 3rd all-Russian conference with international participation "Free radicals, antioxidants and aging", Astrakhan, 2-3 November 2016]. Astrakhan, 2016, pp. 117–119. (In Russian)
16. Romanova E.B., Nikolaev V.Yu., Gelashvili D.B. Ecological aspects of the immune system of amphibians. Sovremennaya gerpetologiya [Modern Herpetology]. 2014, vol. 14, pp. 126–133. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Мухамед Т. Шаов – д.б.н., профессор, Кабардино-Балкарский государственный университет, руководитель лаборатории «Биофизика нейроинформационных технологий», г. Нальчик, Россия.

Ольга В. Пшикова* – д.б.н., профессор кафедры физиологии человека и животных, Кабардино-Балкарский государственный университет, Россия, 360004. г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173. Тел.: 89287076152. E-mail: olgapshikova@mail.ru

Критерии авторства

Ольга В. Пшикова собрала, обработала материал, проанализировала полученные данные. Мухамед Т. Шаов систематизировал и проанализировал полученные данные, корректировал рукопись до подачи в редакцию. Авторы в равных долях имеют отношение к написанию рукописи и одинаково несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 18.12.2017
Принята в печать 29.01.2018

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Mukhamed T. Shaov – Doctor of Biological Sciences, Professor, Kabardino-Balkarian State University, Head of the Laboratory "Biophysics of Neuroinformation Technologies", Nalchik, Russia.

Olga V. Pshikova* – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Human and Animal Physiology, Kabardino-Balkarian State University, Russia, 360004. Nalchik, 173 Chernyshevsky st., phone number: +79287076152. E-mail: olgapshikova@mail.ru

Contribution

Olga V. Pshikova collected, processed the material and carried out the data analysis. Mukhamed T. Shaov systematized and analyzed the obtained data, corrected the manuscript prior to submission to the editor. The authors equally participated in writing the manuscript and are responsible for avoiding the plagiarism and self-plagiarism.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 18.12.2017
Accepted for publication 29.01.2018

ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

Экология микроорганизмов / Ecology of microorganisms
Обзорная статья / Review article
УДК 598.2 – 578.4
DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-154-165

ОРТОМИКСО – И ПАРАМИКСОВИРУСЫ В ПОПУЛЯЦИЯХ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

[1,2]Марина А. Гуляева*, [2]Александр Ю. Алексеев, [2]Кирилл А. Шаршов, [3,4]Гайирбег М. Абдурахманов, [3]Алимурад А. Гаджиев, [3]Мадина Г. Даудова, [3,4]Мадина З. Магомедова, [2]Александр М. Шестопалов
[1]Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия, mgulyaeva@gmail.com
[2]Научно-исследовательский институт экспериментальной и клинической медицины, Новосибирск, Россия
[3]Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия
[4]Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, Махачкала, Россия

Резюме. ***Цель.*** Морские млекопитающие играют роль «часовых», стоящих на страже здоровья и функционирования морских экосистем. Анализ литературных данных проводился с целью понимания и оценки циркуляции представителей семейств *Orthomyxoviridae* и *Paramyxoviridae*, являющимися опасными патогенами, способными вызывать заболеваемость и смертность в популяциях морских теплокровных животных. ***Обсуждение.*** У морских млекопитающих, в доступной литературе, наиболее подробно описано не более двух десятков инфекционных заболеваний, хотя, по предварительной оценке, от них гибнет около 15% животных. В результате многолетних проведенных исследований различными авторами было показано, что в популяциях изучаемых млекопитающих активно циркулируют инфекции, вызываемые разнообразными вирусными патогенами, что указывает на важную роль этих животных в экологии и распространении ряда вирусов. Согласно литературным данным, одними из наиболее опасных изученных патогенов являются представители семейств *Orthomyxoviridae* и *Paramyxoviridae*. Так, высказывается предположение о возможности инфицирования тюленей широким спектром вирусов гриппа путем прямой трансмиссии без предварительной адаптации. Подчеркивается положение о том, что морские ластоногие могут служить одним из резервуаров вируса гриппа В человека в природе. Инфекции, вызываемые представителем семейства парамиксовирусов – морбилливирусом, способны вызывать эпизоотии в популяции тюленей и других видов теплокровных млекопитающих с гибелью большого количества животных, при этом проявления болезни сходны с клиникой чумы плотоядных. ***Заключение.*** Данных, представленных в литературе, крайне недостаточно для полного понимания роли млекопитающих, ведущих водный образ жизни, в качестве хозяев или переносчиков потенциальных зоонозных патогенов, таких как вирус гриппа птиц (ВГП), морбилливирусы и другие. Таким образом, данный вопрос требует дальнейшего более детального изучения.
Ключевые слова: вирусные инфекции, вирус гриппа, морбилливирус, морские млекопитающие, тюлени.

Формат цитирования: Гуляева М.А., Алексеев А.Ю., Шаршов К.А., Абдурахманов Г.М., Гаджиев А.А., Даудова М.Г., Магомедова М.З., Шестопалов А.М. Ортомиксо- и парамиксовирусы в популяциях морских млекопитающих // Юг России: экология, развитие. 2018. Т.13, N1. С.154-165. DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-154-165

ORTHOMYXO- AND PARAMYXOVIRUSES IN MARINE MAMMALS

[1,2]Marina A. Gulyaeva*, [2]Alexander Yu. Alekseev, [2]Kirill A. Sharshov, [3,4]Gayirbeg M. Abdurakhmanov, [3]Alimurad A. Gadzhiev, [3]Madina G. Daudova, [3,4]Madina Z. Magomedova, [2]Alexander M. Shestopalov

[1]Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia, mgulyaeva@gmail.com
[2]Research Institute of Experimental and Clinical Medicine, Novosibirsk, Russia
[3]Dagestan State University, Makhachkala, Russia
[4]Caspian Institute of Biological Resources, Daghestan Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Makhachkala, Russia

Abstract. ***Aim.*** Marine mammals play the role of "sentries", standing guard over the health and functioning of marine ecosystems. The analysis of data reported in literature was carried out to understand and to evaluate a circulation of representatives of the *Orthomyxoviridae* and *Paramyxoviridae*, dangerous pathogens capable to cause morbidity and mortality in marine warm-blooded animals. ***Discussion.*** In the population of marine animals, in the available literature, no more than twenty infectious diseases were described. At the same time, according to preliminary estimates, about 15% of marine mammals die from indicated diseases. Previous studies conducted by various groups of scientists have already shown the circulation of various viral pathogens, which cause different infections in these animals. The present fact indicates the important role of marine mammals in the ecology and spreading of a number of viruses. In accordance with a literature data, representatives of *Orthomixoviruses* and *Paramyxoviruses* are among the most dangerous pathogens, which may infect this type of animals. Thus, it was suggested that seals may be infected with a wide range of influenza viruses without prior adaptation. It was emphasized that pinnipeds are one of the reservoir of a human influenza B virus in nature. Infections caused by morbilliviruses, can be the reason of epizootics in a population of seals and among the other species of marine mammals. Signs of a disease are similar to the clinic of carnivore plague. ***Main conclusions.*** The data presented in literature is extremely not enough for fully understanding a role of marine mammals as hosts or carriers of potential zoonotic pathogens, such as avian influenza virus (AIV), morbilliviruses and others. Thus, this issue requires further more detailed study.
Keywords: viral infections, influenza virus, morbillivirus, marine mammals, seals.

For citation: Gulyaeva M.A., Alekseev A.Yu., Sharshov K.A., Abdurakhmanov G.M., Gadzhiev A.A., Daudova M.G., Magomedova M.Z., Shestopalov A.M. Orthomyxo- and paramyxoviruses in marine mammals. *South of Russia: ecology, development.* 2018, vol. 13, no. 1, pp. 154-165. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-154-165

ВВЕДЕНИЕ

Морские млекопитающие – это уникальные животные, частично или полностью перешедшие к водному образу жизни. Традиционно к морским млекопитающим относят китообразных (Cetacea), сиреновых (Sirenia) и некоторых представителей отряда хищных (Carnivora) – настоящих и ушастых тюленей, моржа, калана и белого медведя [1]. Представители экологической группировки водных млекопитающих демонстрируют большую или меньшую связь с водными экосистемами и различной степени приспособленность к обитанию в водной среде.

Здоровье теплокровных, ведущих водный образ жизни, отражает экологическое благополучие среды их обитания. Загрязнение Мирового океана, сопровождающееся экологическими нарушениями, вызывает отрицательные изменения в биологических сообществах. Определенную роль в патологии, заболеваемости и смертности морских теплокровных животных играют вирусные инфекции. В результате исследований последних десятилетий было показано, что у изучаемых животных активно циркулируют инфекции, вызываемые разнообразными вирусными патогенами, что указывает на важную роль этих млекопитающих в

ния у собак и других хищных наземных млекопитающих, но прямых доказательств опасности вируса для человека на данный момент нет. Имеются данные о роли вируса кори и, возможно, других морбилливирусов в развитии дегенеративных заболеваний центральной нервной системы через несколько лет после перенесенного заболевания.

Эпизоотии среди тюленей сопровождаются высокой смертностью. Трупы животных выбрасывает волнами на берег после схода льда, по их количеству можно судить о масштабах эпизоотии.

Профилактика данного заболевания не разработана, поэтому необходим мониторинг за ходом эпизоотий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании данных о вирусных инфекциях у морских млекопитающих, приведенных в литературных источниках, можно сделать вывод о том, что в популяциях морских животных циркулируют ортомиксо-, парамиксовирусы, которые играют определенную роль в патологии и смертности морских теплокровных. Данных, представленных в литературе, крайне недостаточно для полного восприятия всей картины, просматриваемой в популяциях морских млекопитающих, касающейся наличия информации по вопросам изучения, выявления, лечения и профилактики вирусных инфекций морских теплокровных. Малая изученность заболеваний данных животных обуславливается сложностью диагностики самих заболеваний и диагностических средств, взятием биологического материала для исследований, а также отсутствием достаточной изученности клинических признаков инфекционных заболеваний водных млекопитающих.

Таким образом, важным является разработка и внедрение методов эпизоотологического мониторинга, которые должны включать прижизненную экспресс-диагностику вирусных инфекций у морских млекопитающих.

Благодарности: Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 17-04-01919.

Acknowledgements: The reported study was funded by RFBR according to the research project №17-04-01919.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бурдин А.М., Филатова О.А., Хойт Э. Морские млекопитающие России: справочник-определитель. Киров: Волго-Вятское книжное издательство. 2009. 210 с.
2. Щелканов М.Ю., Федякина И.Т., Прошина Е.С. Таксономическая структура Orthomyxoviridae: современное состояние и ближайшие перспективы // Вестник Российской академии медицинских наук. 2011. N 5. С. 12–19.
3. Webster R.G., Bean W.J., Gorman O.T., Chambers T.M., Kawaoka Y. Evolution and ecology of influenza A viruses // Microbiol. Rev. 1992. N 56. P. 152.
4. Львов Д.К., Ямникова С.С., Федякина И.Т., Аристова В.А., Львов Д.Н., Ломакина Н.Ф., Петрова Е.С., Злобин В.И., Хаснатинов М.А., Чепургина Е.А., Ковтунов А.И., Джаркенов А.Ф., Санков М.Н., Леонова Г.Н., Маслов Д.В., Щелканов М.Ю., Непоклонов Е.А., Алипер Т.И. Экология и эволюция вирусов гриппа в России (1979 – 2002 гг.) // Вопросы вирусологии. 2004. Т. 49. N 3. С. 17–25.
5. Львов Д.К., Ямникова С.С., Забережный А.Д., Гребенщикова Т.В. Межпопуляционное взаимодействие в системе вируса гриппа А – «животные – человек» // Вопросы вирусологии. 2005. N 4. С. 4–11.
6. Horimoto T., Kawaoka Y. Influenza: lessons from past pandemics, warnings from current incidents // Nat Rev Microbiol. 2005. V. 8, iss. 3. P. 591–600.
7. Fereidouni S., Munoz O., Von Dobschuetz S., De Nardi M. Influenza Virus Infection of Marine Mammals // EcoHealth. 2016. V. 13, iss. 1. P. 161–70. doi: 10.1007/s10393-014-0968-1.
8. Mandler J., Gorman O.T., Ludwig S., Schroeder E., Fitch W.M., Webster R.G., Scholtissek C. Derivation of the nucleoproteins (NP) of influenza A viruses isolated from marine mammals // Virology. 1990. V. 176, iss. 1. P. 255–261.
9. Osterhaus A.D., Rimmelzwaan G.F., Martina B.E., Bestebroer T.M., Fouchier R.A. Influenza B virus in seals // Science. 2000. Iss. 288. P. 1051–1053.
10. Bodewes R., Morick D., de Mutsert G., Osinga N., Bestebroer T., van der Vliet S., Smits S.L., Kuiken T., Rimmelzwaan G.F., Fouchier R.A., Osterhaus A.D. Recurring influenza B virus infections in seals // Emerging infectious diseases. 2013. V. 19, iss. 3. P. 511–512. doi: 10.3201/eid1903.120965
11. Webster R.G., Hinshaw V.S., Bean W.J., Van Wyke K.L., Geraci J.R., St Aubin D.J., Petursson G. Characterization of an influenza A virus from seals // Virology. 1981. V. 113, iss. 2. P. 712–724.

12. Lang G., Ferguson A.E. The Extent and Control of Avian Influenza in Canada // Can Vet J. 1981. V. 22, iss. 12. P. 377–381.
13. Kida H., Brown L.E., Webster R.G. Biological activity of monoclonal antibodies to operationally defined antigenic regions on the hemagglutinin molecule of A/Seal/Massachusetts/1/80 (H7N7) influenza virus // Virology. 1982. V. 122, iss. 1. P. 38–47.
14. Naeve C.W., Webster R.G. Sequence of the hemagglutinin gene from influenza virus A/Seal/Mass/1/80 // Virology. 1983. V. 129, iss. 2. P. 298–308.
15. Callan R.J., Early G., Kida H., Hinshaw V.S. The appearance of H3 influenza viruses in seals // Journal of General Virology. 1995. V. 76, pt 1. P. 199–203.
16. Steuen S., Have P., Osterhaus A.D., Arnemo J.M., Moustgaard A. Serological investigation of virus infections in harp seals (Phoca groenlandica) and hooded seals (Cystophora cristata) // Veterinary Record. 1994. V. 134, iss. 19. P. 502–503. doi: 10.1136/vr.134.19.502
17. De Boer G.F., Back W., Osterhaus A.D.M.E. An ELISA for the detection of antibodies against influenza A nucleoprotein in humansand various animal species // Archives of Virology. 1990. V. 115, Iss. 1-2. P. 47–61. doi: 10.1007/BF01310622
18. Nielsen O., Clavijo A., Boughen J.A. Serologic Evidence of Influenza A Infection in Marine Mammals of Arctic Canada // Journal of Wildlife Diseases. 2001. V. 37, iss. 4. P. 820–825. doi: 10.7589/0090-3558-37.4.820
19. Goldstein T., Mena I., Anthony S.J., Medina R., Robinson P.W., Greig D.J., Costa D.P., Lipkin W.I., Garcia-Sastre A., Boyce W.M. Pandemic H1N1 influenza isolated from free-ranging Northern Elephant Seals in 2010 off the central California coast // PLoS One. 2013. V. 8, iss. 5. e62259. doi: 10.1371/journal.pone.0062259
20. Anthony S.J., St. Leger J.A., Pugliares K., Ip H.S., Chan J.M., Carpenter Z.W., Navarrete-Macias I., Sanchez-Leon M., Saliki J.T., Pedersen J., Karesh W., Daszak P., Rabadan R., Rowles T., Lipkin W.I. Emergence of fatal avian influenza in New England harbor seals // MBio. 2012. V. 3, no. 4. e00166-12. doi: 10.1128/mBio.00166-12
21. Bodewes R., Rubio García A., Brasseur S.M., Sanchez Conteras G.J., van de Bildt M., Koopmans M., Osterhaus A., Kuiken T. Seroprevalence of Antibodies against Seal Influenza A(H10N7) Virus in Harbor Seals and Gray Seals from the Netherlands // PLoS ONE. 2015. V. 10, iss. 12. e0144899. doi:10.1371/journal.pone.0144899
22. Lvov D.K., Zdanov V.M., Sazonov A.A., Braude N.A., Vladimirtceva E.A., Agafonova L.V., Skljanskaja E.I., Kaverin N.V., Reznik V.I., Pysina T.V., Oserovic A.M., Berzin A.A., Mjasnikova I.A., Podcernjaeva R.Y., Klimenko S.M., Andrejev V.P., Yakhno M.A. Comparison of influenza viruses isolated from man and from whales // Bull World Health Organ. 1978. V. 56, iss. 6. P. 923–930.
23. Hinshaw V.S., Bean W.J., Geraci J., Fiorelli P., Early G., Webster R.G. Characterization of two influenza A viruses from a pilot whale // Journal of Virology. 1986. V. 58, iss. 2. P. 655–656.
24. Львов Д.К., Жданов В.М. Персистенция генов эпидемических вирусов в природных популяциях // Вопросы вирусологии. 1982. Т. 27, N 4. С. 17–20.
25. Ямникова С.С., Гамбарян А.С., Федякина И.Т., Шилов А.А., Петрова Е.С., Львов Д.К. Мониторинг за циркуляцией вирусов гриппа А в популяциях диких птиц Северного Каспия // Вопросы вирусологии. 2001. Т. 46, N4. С. 39–43.
26. Ohishi K., Ninomiya A., Kida H., Park C.H., Maruyama T., Arai T., Katsumata E., Tobayama T., Boltunov A.N., Khuraskin L.S., Miyazaki N. Serological Evidence of Transmission of Human Influenza A and B Viruses to Caspian Seals (Phoca caspica) // Microbiol. Immunol. 2002. V. 46, iss. 9. P. 639–644.
27. Шестопалов А.М., Беклемишев А.Б., Хураськин Л.С., Терновой В.А., Блинов В.М., Нетесов С.В. Пара- и ортомиксовирусы у каспийских тюленей // 2 Международная конференция «Морские млекопитающие Голарктики», Байкал, 10-15 сентября, 2002. С. 287–289.
28. Чувакова З.К., Икранбегийн Р., Глебова Т.И. Грипп у тюленей (Обзор информации и результаты экспедиций на Северный Каспий в связи массовой гибелью тюленей в 2000 г.) // Известия НАН РК. Серия биология и медицина. 2001. N 3. С. 47–54.
29. Гуляева М.А., Алексеев А.Ю., Шаршов К.А., Сивай М.В., Шестопалов А.М., Шестопалова Л.В. Морфологические изменения в тканях легкого у мышей линии Balb/C при экспериментальном инфицировании вирусом гриппа птиц H4N6, выделенным от каспийского тюленя (Phoca caspica) // Ветеринарная патология. 2016. Вып. 57, N 3. С. 11–17.
30. Van Bressem M.F., Duignan P.J., Banyard A., Barbieri M., Colegrove K.M., De Guise S., Di Guardo G., Dobson A., Domingo M., Fauquier D., Fernandez A., Goldstein T., Grenfell B., Groch K.R., Gulland F., Jensen B.A., Jepson P.D., Hall A., Kuiken T., Mazzariol S., Morris S.E., Nielsen O., Raga J.A., Rowles T.K., Saliki J., Sierra E., Stephens N., Stone B., Tomo I., Wang J., Waltzek T., Wellehan J.F. Cetacean morbillivirus: current knowledge and future directions // Viruses. 2014. N 6(12). P. 5145–5181. doi: 10.3390/v6125145
31. Hall A.J., Pomeroy P.P., Harwood J. The descriptive epizootiology of phocine distemper in the UK during 1988/89 // Sci. Total. Environ. 1992. V. 115, iss. 1-2. P. 31–44.
32. Кумарев В.П. Вспышка чумы плотоядных у байкальской нерпы // Морские млекопитающие. X Всесоюз. совещ. по изучению, охране и рациональному использованию морских млекопитающих, Светлогорск, 2-5 октября, 1990. С. 168–170.
33. Visser I.K., Kumarev V.P., Orvell C., de Vries P., Broeders H.W., van de Bildt M.W., Groen J., Teppema

J.S., Burger M.C., UytdeHaag F.G. Comparison of two morbilliviruses isolated from seals during outbreaks of distemper in North West Europe and Siberia // Arch. Virol. 1990. V. 111, iss. 3-4. P. 149–164.
34. Pearce F. Seal virus spreads to porpoises // New Sci. 1988. N 120, Suppl.: Inside Sci., N15. P. 21.
35. Van Bressem M.F., Visser I.K.G., De Swart R.L., Örveli C., Stanzani L., Androukaki E., Siakavara K., Osterhaus A.D.M.E. Dolphin morbillivirus infection in different parts of the Mediterranean Sea // Archives of Virology. 1993. V. 129, iss. 1-4. P. 235–242.
36. Биркун А.А. Вирусы китов и дельфинов // Микробиологический журнал. 1996. Т. 58, N5. С.100–106.
37. Биркун А.А., Криеохижин С. Звери Черного моря. О дельфинах и тюленях и их отношениях с человеком. Симферополь: Таврия. 1996. 96 с.
38. Serrano L., Simeone C.A., Colegrove K.M., Duignan P.J., Goldstein T., Gulland F.M. Cetacean Morbillivirus in Odontocetes Stranded along the Central California Coast, USA, 2000-15 // J Wildl Dis. 2017. V. 53, iss. 2. P. 386–392. doi: 10.7589/2016-09-219

REFERENCES

1. Burdin A.M., Filatova O.A., Khoyt E. *Morskiye mlekopitayushchiye Rossii: spravochnik-opredelitel* [Marine Mammals in Russia: catalog]. Kirov, Volgo-Vyatka book Publ., 2009, 210 p. (In Russian)
2. Shchelkanov M.Yu., Fedyakina I.T., Proshina Ye.S. Taxonomic structure of Orthomyxoviridae: current state and immediate prospects. Vestnik rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk [Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences]. 2011, no. 5, pp. 12–19. (In Russian)
3. Webster R.G., Bean W.J., Gorman O.T., Chambers T.M., Kawaoka Y. Evolution and ecology of influenza A viruses. Microbiology Reviews. 1992, no. 56, 152 p.
4. L'vov D.K., Yamnikova S.S., Fedyakina I.T., Aristova V.A., L'vov D.N., Lomakina N.F., Petrova Ye.S., Zlobin V.I., Khasnatinov M.A., Chepurgina Ye.A., Kovtunov A.I., Dzharkenov A.F., Sankov M.N., Leonova G.N., Maslov D.V., Shchelkanov M.Yu., Nepoklonov Ye.A., Aliper T.I. Ecology and evolution of influenza viruses in Russia (1979 – 2002). Voprosy virusologii [Problems of Virology]. 2004, vol. 49, no. 3, pp. 17–25. (In Russian)
5. L'vov D.K., Yamnikova S.S., Zaberezhnyy A.D., Grebenshchikova T.V. Interpopulation interaction in the influenza A virus - "animals-man" system. Voprosy virusologii [Problems of Virology]. 2005, no. 4, pp. 4–11. (In Russian)
6. Horimoto T., Kawaoka Y. Influenza: lessons from past pandemics, warnings from current incidents. Nature Reviews Microbiology. 2005, vol. 8, iss. 3, pp. 591–600.
7. Fereidouni S., Munoz O., Von Dobschuetz S., De Nardi M. Influenza Virus Infection of Marine Mammals. *EcoHealth*, 2016, vol. 13, iss. 1, pp. 161–170. doi: 10.1007/s10393-014-0968-1.
8. Mandler J., Gorman O.T., Ludwig S., Schroeder E., Fitch W.M., Webster R.G., Scholtissek C. Derivation of the nucleoproteins (NP) of influenza A viruses isolated from marine mammals. Virology. 1990, vol. 176, iss. 1, pp. 255–261.
9. Osterhaus A.D., Rimmelzwaan G.F., Martina B.E., Bestebroer T.M., Fouchier R.A. Influenza B virus in seals. Science. 2000, iss. 288, pp. 1051–1053.
10. Bodewes R., Morick D., de Mutsert G., Osinga N., Bestebroer T., van der Vliet S., Smits S.L., Kuiken T., Rimmelzwaan G.F., Fouchier R.A., Osterhaus A.D. Recurring influenza B virus infections in seals. *Emerging infectious diseases*, 2013, vol. 19, iss. 3, pp. 511–512. doi: 10.3201/eid1903.120965
11. Webster R.G., Hinshaw V.S., Bean W.J., Van Wyke K.L., Geraci J.R., St Aubin D.J., Petursson G. Characterization of an influenza A virus from seals. Virology. 1981, vol. 113, iss. 2, pp. 712–724.
12. Lang G., Ferguson A.E. The Extent and Control of Avian Influenza in Canada. Can Vet J. 1981, vol. 22, iss. 12, pp. 377–381.
13. Kida H., Brown L.E., Webster R.G. Biological activity of monoclonal antibodies to operationally defined antigenic regions on the hemagglutinin molecule of A/Seal/Massachusetts/1/80 (H7N7) influenza virus. Virology. 1982, vol. 122, iss. 1, pp. 38–47.
14. Naeve C.W., Webster R.G. Sequence of the hemagglutinin gene from influenza virus A/Seal/Mass/1/80. Virology. 1983, vol. 129, iss. 2, pp. 298–308.
15. Callan R.J., Early G., Kida H., Hinshaw V.S. The appearance of H3 influenza viruses in seals. Journal of General Virology. 1995. vol. 76. Pt 1. pp. 199–203.
16. Steuen S., Have P., Osterhaus A.D., Arnemo J.M., Moustgaard A. Serological investigation of virus infections in harp seals (Phoca groenlandica) and hooded seals (Cystophora cristata). *Veterinary Record*, 1994, vol. 134, iss. 19, pp. 502–503. doi: 10.1136/vr.134.19.502
17. De Boer G.F., Back W., Osterhaus A.D.M.E. An ELISA for the detection of antibodies against influenza A nucleoprotein in humansand various animal species. *Archives of Virology*, 1990, vol. 115, iss. 1-2, pp. 47–61. doi: 10.1007/BF01310622
18. Nielsen O., Clavijo A., Boughen J.A. Serologic Evidence of Influenza A Infection in Marine Mammals of Arctic Canada. *Journal of Wildlife Diseases*, 2001, vol. 37, iss. 4, pp. 820–825. doi: 10.7589/0090-3558-37.4.820
19. Goldstein T., Mena I., Anthony S.J., Medina R., Robinson P.W., Greig D.J., Costa D.P., Lipkin W.I., Garcia-Sastre A., Boyce W.M. Pandemic H1N1 influenza isolated from free-ranging Northern Elephant Seals in 2010 off the central California coast. *PLoS One,*

2013, vol. 8, iss. 5, e62259. doi: 10.1371/journal.pone.0062259
20. Anthony S.J., St. Leger J.A., Pugliares K., Ip H.S., Chan J.M., Carpenter Z.W., Navarrete-Macias I., Sanchez-Leon M., Saliki J.T., Pedersen J., Karesh W., Daszak P., Rabadan R., Rowles T., Lipkin W.I. Emergence of fatal avian influenza in New England harbor seals. *MBio*, 2012, vol. 3, no. 4, e00166-12. doi: 10.1128/mBio.00166-12
21. Bodewes R., Rubio García A., Brasseur S.M., Sanchez Conteras G.J., van de Bildt M., Koopmans M., Osterhaus A., Kuiken T. Seroprevalence of Antibodies against Seal Influenza A(H10N7) Virus in Harbor Seals and Gray Seals from the Netherlands. *PLoS ONE*, 2015, vol. 10, iss. 12, e0144899. doi:10.1371/journal.pone.0144899
22. Lvov D.K., Zdanov V.M., Sazonov A.A., Braude N.A., Vladimirtceva E.A., Agafonova L.V., Skljanskaja E.I., Kaverin N.V., Reznik V.I., Pysina T.V., Oserovic A.M., Berzin A.A., Mjasnikova I.A., Podcernjaeva R.Y., Klimenko S.M., Andrejev V.P., Yakhno M.A. Comparison of influenza viruses isolated from man and from whales. Bull World Health Organ. 1978, vol. 56, iss. 6, pp. 923–930.
23. Hinshaw V.S., Bean W.J., Geraci J., Fiorelli P., Early G., Webster R.G. Characterization of two influenza A viruses from a pilot whale. Journal of Virology. 1986, vol. 58, iss. 2, pp. 655–656.
24. L'vov D.K., Zhdanov V.M. Epidemic viruses genes persistence in natural populations. Voprosy virusologii [Problems of Virology]. 1982, vol. 27, no. 4, pp. 17–20. (In Russian)
25. Yamnikova S.S., Gambaryan A.S., Fedyakina I.T., Shilov A.A., Petrova Ye.S., Lvov D.K. Monitoring of influenza A virus circulation in a population of wild birds in Northern Caspian region. Voprosy virusologii [Problems of Virology]. 2001, vol. 46, no. 4, pp. 39–43. (In Russian)
26. Ohishi K., Ninomiya A., Kida H., Park C.H., Maruyama T., Arai T., Katsumata E., Tobayama T., Boltunov A.N., Khuraskin L.S., Miyazaki N. Serological Evidence of Transmission of Human Influenza A and B Viruses to Caspian Seals (Phoca caspica). Microbiol. Immunol. 2002, vol. 46, iss. 9, pp. 639–644.
27. Shestopalov A.M., Beklemishev A.B., Khuras'kin L.S., Ternovoy V.A., Blinov V.M., Netesov S.V. Para- i ortomiksovirusy u kaspiyskikh tyuleney [Para- and orthomixoviruses in Caspian seals]. *2 Mezhdunarodnaya konferentsiya «Morskie mlekopitayushchie Golarktiki», Baikal, 10-15 sentyabrya 2002* [2 International Conference "Marine mammals of the Holarctic", Baikal, 10-15 September 2002]. Baikal, 2002, pp. 287–289. (In Russian)
28. Chuvakova Z.K., Ikranbegiyn R., Glebova T.I. Influenza in seals. Izvestiya NAN RK, Seriya biologiya i meditsina [News of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biological and medical]. 2001, no. 3, pp. 47–54. (In Russian)
29. Gulyaeva M.A., Alekseev A.Yu., Sharshov K.A., Sivay M.V., Shestopalov A.M., Shestopalova L.V. Morphological changes in lung tissue in mice BALB/C in experimental infection with avian influenza H4N6, isolated from the caspian seal (Phoca caspica). Veterinarnaya patologiya [Veterenary Pathology]. 2016, iss. 57, no. 3, pp. 11–17. (In Russian)
30. Van Bressem M.F., Duignan P.J., Banyard A., Barbieri M., Colegrove K.M., De Guise S., Di Guardo G., Dobson A., Domingo M., Fauquier D., Fernandez A., Goldstein T., Grenfell B., Groch K.R., Gulland F., Jensen B.A., Jepson P.D., Hall A., Kuiken T., Mazzariol S., Morris S.E., Nielsen O., Raga J.A., Rowles T.K., Saliki J., Sierra E., Stephens N., Stone B., Tomo I., Wang J., Waltzek T., Wellehan J.F. Cetacean morbillivirus: current knowledge and future directions. *Viruses*, 2014, no. 6(12), pp. 5145–5181. doi: 10.3390/v6125145
31. Hall A.J., Pomeroy P.P., Harwood J. The descriptive epizootiology of phocine distemper in the UK during 1988/89. Sci. Total. Environ. 1992, vol. 115, iss. 1-2, pp. 31–44.
32. Kumarev V.P. The outbreak of carnivorous plague in Baikal seals. In: *Morskiye mlekopitayushchiye* [Marine mammals]. Svetlogorsk, 1990, pp. 168–170. (In Russian)
33. Visser I.K., Kumarev V.P., Orvell C., de Vries P., Broeders H.W., van de Bildt M.W., Groen J., Teppema J.S., Burger M.C., UytdeHaag F.G. Comparison of two morbilliviruses isolated from seals during outbreaks of distemper in North West Europe and Siberia. Arch. Virol. 1990, vol. 111, iss. 3-4, pp. 149–164.
34. Pearce F. Seal virus spreads to porpoises. New Sci. 1988, no. 120, 21 p.
35. Van Bressem M.F., Visser I.K.G., De Swart R.L., Örveli C., Stanzani L., Androukaki E., Siakavara K., Osterhaus A.D.M.E. Dolphin morbillivirus infection in different parts of the Mediterranean Sea. Archives of Virology. 1993, vol. 129, iss. 1-4, pp. 235–242.
36. Birkun A.A. Whales and dolphin viruses. Mikrobiologicheskiy zhurnal [Microbiology Journal]. 1996, vol. 58, no. 5, pp. 100–106. (In Russian)
37. Birkun A.A., Kriyeokhizhin S. *Zveri Chernogo morya. O del'finakh i tyulenyakh i ikh otnosheniyakh s chelovekom* [Animals of the Black Sea. About dolphins and seals and their relationship with humans]. Simferopol, Tavriya Publ., 1996, 96 p. (In Russian)
38. Serrano L., Simeone C.A., Colegrove K.M., Duignan P.J., Goldstein T., Gulland F.M. Cetacean Morbillivirus in Odontocetes Stranded along the Central California Coast, USA, 2000-15. *J Wildl Dis*., 2017, vol. 53, iss. 2, pp. 386–392. doi: 10.7589/2016-09-219

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ
Принадлежность к организации

Марина А. Гуляева* – аспирант Научно-исследовательского института экспериментальной и клинической медицины, 630117, г. Новосибирск, ул. Тимакова 2; старший преподаватель кафедры физиологии Новосибирского государственного университета, 630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова 2. Тел. +79529136513. E-mail: mgulyaeva@gmail.com

Александр Ю. Алексеев – к.б.н., с.н.с Научно-исследовательского института экспериментальной и клинической медицины, г. Новосибирск, Россия. E-mail: Al-AlexOK@ngs.ru,

Кирилл А. Шаршов – к.б.н, с.н.с Научно-исследовательского института экспериментальной и клинической медицины, г. Новосибирск, Россия.

Гайирбег М. Абдурахманов – академик РЭА, д.б.н., профессор, Заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой биологии и биоразнообразия, Институт экологии и устойчивого развития, Дагестанский государственный университет; с.н.с. лаборатории экологии животных Прикаспийского института биологических ресурсов ДНЦ РАН, г. Махачкала, Россия.

Алимурад А. Гаджиев – к.б.н., доцент кафедры экологии Института экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, г. Махачкала, Россия. E-mail: ali-eco@mail.ru

Мадина Г. Даудова – к.б.н., доцент кафедры биологии и биоразнообразия, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, г. Махачкала, Россия.

Мадина З. Магомедова – к.б.н., доцент кафедры экологии Дагестанского государственного университета; м.н.с. лаборатории экологии животных Прикаспийского института биологических ресурсов ДНЦ РАН, г. Махачкала, Россия.

Александр М. Шестопалов – д.б.н., профессор, ВРИО Директора Научно-исследовательского института экспериментальной и клинической медицины, г. Новосибирск. E-mail: shestopalov2@ngs.ru

Критерии авторства

Марина А. Гуляева проводила сводный анализ представленной в открытом доступе литературы по теме исследования. Александр А. Алексеев, Кирилл А. Шаршов, Алимурад А. Гаджиев, Мадина З. Магомедова, Мадина Г. Даудова, Гайирбег М. Абдурахманов и Александр М. Шестопалов корректировали рукопись до подачи в редакцию. Все авторы в равной степени участвовали в этой работе. Авторы в равных долях имеют отношение к написанию рукописи и одинаково несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 19.10.2017
Принята в печать 30.11.2017

AUTHORS INFORMATION
Affiliations

Marina A. Gulyaeva* – Postgraduated student, researcher, Novosibirsk State University; 630090, Pirogova str., 2, Novosibirsk, Russia; Scientific Research Institute of Experimental and Clinical Medicine; 630117, Timakova str., 2, Novosibirsk, Russia, Phone: +7 (383) 335-9405; Fax: +7 (383) 333-6456; e-mail: mgulyaeva@gmail.com

Alexander Yu. Alekseev – Ph.D., Senior Researcher of Scientific Research Institute of Experimental and Clinical Medicine, Novosibirsk, Russia, e-mail: Al-AlexOK@ngs.ru

Kirill A. Sharshov – Ph.D., Senior Researcher of Scientific Research Institute of Experimental and Clinical Medicine, Novosibirsk, Russia.

Gayirbeg M. Abdurakhmanov – Academician of Russian Academy of Ecology, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of Russia, Head of the department of biology and biodiversity, Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University; Senior research worker of the Laboratory of Animal Ecology Caspian Institute of Biological Resources of the Dagestan Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Makhachkala, Russia.

Alimurad A. Gadzhiev – Ph.D., Associate Professor of the department of ecology of the Dagestan State University, Makhachkala, Russia. E-mail: ali-eco@mail.ru

Madina G. Daudova – Ph.D., Associate professor of the department of biology and biodiversity of Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Madina Z. Magomedova – Ph.D., Assistant professor of the Department Ecology Dagestan State University; Junior research worker of the Laboratory of Animal Ecology Caspian Institute of Biological Resources of the Dagestan Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Makhachkala, Russia.

Alexander M. Shestopalov – Dr., Professor, Director of Scientific Research Institute of Experimental and Clinical Medicine, Novosibirsk, Russia, e-mail: shestopalov2@ngs.ru

Contribution

Marina A. Gulyaeva conducted a consolidated analysis of the research topic in the literature reported in open access. Alexander Yu. Alekseev, Kirill A. Sharshov, Alimurad A. Gadzhiev, Madina Z. Magomedova, Madina G. Daudova, Gayirbeg M. Abdurakhmanov and Alexander M. Shestopalov corrected the manuscript prior to submission to the editor. All authors have been equally involved in this research. Authors are equally responsible for the manuscript and for avoiding the plagiarism and self-plagiarism.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 19.10.2017
Accepted for publication 30.11.2017

Экология микроорганизмов / Ecology of microorganisms
Обзорная статья / Review article
УДК 504.72 : 620.95
DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-166-183

МИКРОВОДОРОСЛИ И ИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИМЕНЕНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ И ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

[1,5]Ильмутдин М. Абдулагатов*, [1]Алибек Б. Алхасов, [2]Гасан Д. Догеев, [3]Нариман Р. Тумалаев, [4]Расул М. Алиев, [1]Гасан Б. Бадавов, [5,6]Аслан М. Алиев, [7]Асият С. Салихова
[1]Институт проблем геотермии ДНЦ РАН, Махачкала, Россия, ilmutdina@gmail.com
[2]Дагестанский НИИ сельского хозяйства имени Ф.Г. Кисриева, Махачкала, Россия
[3]ОАО "Денеб", Махачкала, Россия
[4]Дагестанский государственный технический университет, Махачкала, Россия
[5]Институт физики имени Х.И. Амирханова ДНЦ РАН, Махачкала, Россия
[6]Горный ботанический сад ДНЦ РАН, Махачкала, Россия,
[7]Институт социально-экономических исследований ДНЦ РАН, Махачкала, Россия

Резюме. ***Цель*** данной работы – показать возможность и эффективность крупномасштабного промышленного производства микроводорослей в Республике Дагестан для развития сельского хозяйства (корма для животных и птицы) и других технологических применений в пищевой и фармацевтической промышленности для получения альгалиновой муки (экохлеб), физиологически необходимых для человека полиненасыщенных жирных кислот (омега-3, омега-6), биологически активных веществ (астаксантин, фикоцианин), антибиотиков нового поколения, биотоплива и другой биотехнологической продукции с высокой добавленной стоимостью. Рассматриваются проблемы использования микроводорослей для биоремедиации окружающей среды, в частности, очистки геотермальных вод от фенолов перед их сбросом в канализацию. ***Методы.*** Выращивание микроводорослей производится в установках закрытого и открытого типов, а извлечение из них ценных компонентов будет осуществляться путем использования сверхкритической флюидной технологии непрерывного действия. ***Результаты.*** Сравнительная оценка эффективности использования микроводорослей как биологического сырья по сравнению с традиционно используемыми масличными культурами. ***Заключение.*** Для Дагестана, расположенного на берегу Каспийского моря, имеющего теплый климат и изобилие солнечной и геотермальной энергии, развитие этой технологии является задачей, имеющей большое народнохозяйственное значение. Преимущества микроводорослевых технологий являются основой для создания крупномасштабного производства микроводорослей в Южной России. Биотехнология в Дагестане может стать не только прибыльной, но и высокотехнологичной и инновационной отраслью.
Ключевые слова: Республика Дагестан, геотермальные воды, питательная среда, микроводоросли, цианобактерии, производство спирулины, очистка геотермальных вод от фенолов.

Формат цитирования: Абдулагатов И.М., Алхасов А.Б., Догеев Г.Д., Тумалаев Н.Р., Алиев Р.М., Бадавов Г.Б., Алиев А.М., Салихова А.С. Микроводоросли и их технологические применения в энергетике и защите окружающей среды // Юг России: экология, развитие. 2018. Т.13, N1. С.166-183. DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-166-183

TECHNOLOGICAL APPLICATION OF MICROALGAE IN POWER INDUSTRY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION

[1,5]Ilmutdin M. Abdulagatov *, [1]Alibek B. Alkhasov, [2]Gasan D. Dogeev, [3]Nariman R. Tumalaev, [4]Rasul M. Aliev, [1]Gasan B. Badavov, [5,6]Aslan M. Aliev, [7]Asiyat S. Salikhova

[1]Institute for Geothermal Research, Dagestan Scientific Center, RAS, Makhachkala, Russia, ilmutdina@gmail.com
[2]F.G. Kisriyev Dagestan Research Institute of Agriculture, Makhachkala, Russia
[3]OOO Deneb, Makhachkala, Russia
[4]Dagestan State Technical University, Makhachkala, Russia
[5]H.I. Amirkhanov Institute of Physics, Dagestan Scientific Center of RAS, Makhachkala, Russia
[6]Mountain Botanical Garden of the RAS, Makhachkala, Russia,
[7]Institute of Social and Economic, Dagestan Scientific Center of RAS, Makhachkala, Russia

Abstract. ***Aim.*** The aim of the study is to show the possibility and efficiency of large-scale industrial production of microalgae in the Republic of Dagestan for the development of agriculture (feed for animals and poultry) and other technological applications in the food and pharmaceutical industries for the production of algalin flour (eco bread), polyunsaturated fatty acids (omega-3, omega-6) physiologically necessary for humans, biologically active substances (astaxanthin, phycocyanin), new-generation antibiotics, biofuels and other high added value biotechnological products. The problems of using microalgae for bioremediation of the environment, in particular, purification of geothermal waters from phenols before discharging into the sewage system are considered. ***Methods.*** Microalgae are grown in closed and open type plants. Valuable algae components can be extracted using supercritical fluid technology of continuous action. ***Results.*** We give a comparative evaluation of the efficiency of using microalgae as a biological raw material in comparison with traditionally used oilseeds. ***Conclusion.*** For Dagestan, located on the shore of the Caspian Sea, with its warm climate and an abundance of solar and geothermal energy, the development of this technology is a task of great economic importance. The advantages of microalgae technologies are the basis for the creation of large-scale production of microalgae in southern Russia. Biotechnology in Dagestan can become not only profitable, but also a high-tech and innovative industry.
Keywords: Republic of Dagestan, geothermal waters, nutrient medium, microalgae, cyanobacteria, spirulina production, purification of geothermal waters from phenols.

For citation: Abdulagatov I.M., Alkhasov A.B., Dogeev G.D., Tumalaev N.R., Aliev R.M., Badavov G.B., Aliev A.M., Salikhova A.S. Technological application of microalgae in power industry and environmental protection. *South of Russia: ecology, development.* 2018, vol. 13, no. 1, pp. 166-183. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-166-183

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня биомасса спирулины на коммерческой основе производится и потребляется более чем в 60 странах мира. Наиболее крупные биотехнологические фирмы расположены в США, Мексике, Таиланде, Индии, Китае, Японии, Канаде, Австралии, где производство водорослей превышает 1 тыс. т в год. За последние 15 лет производство спирулины в мире увеличилось в 6 раз. По данным за 2005 год Россия по производству спирулины занимала 65 место в мире.

В СНГ производством спирулины занимаются такие известные фирмы, как ООО "Агро-Виктория" в Краснодарском крае (директор Виктория Хмелевская), ООО "Гидрофит" в Приднестровье (директор Валерий Продиус) и ООО "Абшеронские биотехнологии" в Азербайджане (директор Ровшан Махмуд). В Крыму в Институте биологии южных морей им. А.О. Ковалевского установлен опытно-промышленный вихревой аквареактор, не имеющий аналогов в мире. Его предполагается использовать для полу-

Бассейны располагались каскадно. Каждый последующий бассейн находился ниже предыдущего на 30 см. Общая рабочая емкость установки равнялась 2100 м^3. Суспензию альго- и бактериальных культур перемешивали мешалкой через каждый час в течение 10 мин. Все три бассейна оборудовали стационарным электродвигателем марки АО-52-4 (1400 об/мин). Установка рассчитана на круглосуточную эксплуатацию. Интенсивный рост водорослей поддерживался за счет углекислого газа геотермальной воды (см. рис. 6).

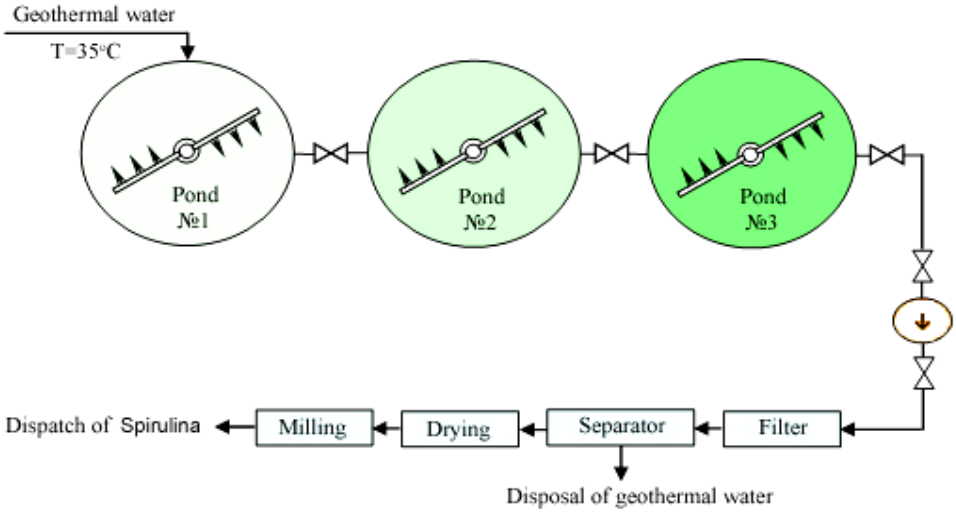


Рис.6. **Схема бассейновой установки для дефенолизации отработанной геотермальной воды**

Fig.6. **Scheme of a basin plant for dephenolization of spent geothermal water**

Первый бассейн заполняли геотермальной водой, вносили фекальную жидкость, инокулировали суспензией хлореллы и *Pseudomonas* из расчета 20 млн. клеток на 1 л воды. После трехсуточного культивирования, содержимое первого бассейна выпускали во второй, а первый бассейн заполняли геотермальной водой. Содержание второго бассейна после трехсуточной инкубации выпускали в третий бассейн, откуда после трехсуточного культивирования выкачивали 50 м^3 суспензии, которую отправляли потребителям или же сливали в сток. В процессе биохимического воздействия альго- и бактериальных культур концентрация фенола в геотермальной воде (при начальном его содержании 50 мг/л) в конце третьих суток снижалась в первом бассейне на 20%, во втором – на 50% и в третьем – на 99,5 %.

Биомасса альго- и бактериальных культур представляет значительный интерес как белково-витаминный концентрат для животных и птицы. Выход сухой биомассы составляет 1,8 г/л с содержанием 45,5% белка, 29,2% жиров и 15,6% углеводов. В биомассе имеется каротин, тиамин, рибофлавин, пиридоксин, никотинамид, аскорбиновая кислота. В составе белка встречаются более 18 аминокислот.

Таким образом, биохимический способ обесфеноливания термоминеральных вод обеспечил безотходное использование тепла, химических элементов геотермальных вод и предотвратил опасность загрязнения воды при сбросе их в море.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведены результаты собственных исследований авторов по извлечению из микроводорослей ценных компонентов с использованием сверхкритической флюидной технологии непрерывного действия, а также по очистке геотермальных вод от фенолов перед их сбросом в канализацию или поверхностные водоёмы.

Выявлены оптимальные параметры сверхкритической углекислотной экстракции липидной фракции из микроводоросли *Nannochloropsis salina* – перспективной циа-

нобактерии для получения биодизельного топлива [16; 54]. Выявлен компонентный состав жирных кислот, образующих триацилглицериды липидной фракции, установлено содержание большого количества полиненасыщенных жирных кислот, что перспективно с точки зрения лекарственного применения жиров, полученных из этой микроводоросли.

Показано, что поскольку микроводоросли способны поглощать углекислый газ в больших количествах, их можно использовать как "ловушки" диоксида углерода на тепловых электростанциях. Например, используя выбросы CO_2 и угарного газа, образующиеся в течение года на Махачкалинской ТЭЦ (18 МВт), можно производить до 25 тыс. т микроводорослей и снизить накопление в атмосфере столицы CO_2 на 50 тыс. т.

Преимущества микроводорослей являются хорошей предпосылкой для создания в Дагестане промышленного производства микроводорослей и получения из них биотоплива и ценных биологически активных веществ. В будущем биотехнология может стать высокотехнологичной и инновационной отраслью экономики республики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Pulz O., Gross W. Valuable products from biotechnology of microalgae // Applied microbiology and biotechnology. 2004. Vol. 65, no. 6. P. 635–648. DOI: 10.1007/s00253-004-1647-x

2. Kim S.-K., Chojnacka K., ed. Marine Algae Extracts: Processes, Products, and Applications, 2 Volume Set, John Wiley & Sons, 2015. 707 p.

3. Абдулагатов И.М., Бадавов Г.Б., Алиев А.М. Технология коммерческого производства микроводорослей в качестве сырья для биотоплива, белково-витаминных кормов и ценных биоактивных соединений с использованием возобновляемой энергии на территории Республики Дагестан: бизнес-план инвестиционного проекта // Материалы объединенного семинара NIST (Боулдер, США) и Института проблем геотермии ДНЦ РАН (Махачкала, Южная Россия). 2011. С. 5–157.

4. Бадавов Г.Б. Состояние и проблемы использования геотермальной энергии в Республике Дагестан // О состоянии и проблемах развития энергетики, транспорта и связи Республики Дагестан. Перспективы использования возобновляемых источников энергии // Материалы общественных слушаний. Общественная Палата Республики Дагестан. Махачкала, 25 октября 2012. С. 3–5.

5. Догеев Г.Д., Ханбабаев Т.Г. Развитие новой технологической модели аграрной экономики региона // Горное сельское хозяйство. 2017. N 2. С. 6–8.

6. Открытие физиков из России поможет заменить бензин водорослями. URL: http://www.energosovet.ru/news.php?zag=1497980875 (дата обращения: 21.06.2017).

7. Роснано совместно с американским партнером инвестирует в биотехнологии. URL: http://www.cleandex.ru. orenda.ru (дата обращения: 28.10.2015).

8. Производство энергии из биотоплива – крупнейший возобновляемый источник в мире. URL: http://www.cleandex.ru; infobio.ru (дата обращения: 26.06.2017).

9. В США открылся первый в мире полностью экологичный завод биотоплива. URL: http://www.cleandex.ru/news/2017/07/27/; teknoblog.ru (дата обращения: 27.07.2017).

10. Horn S.J., Aasen I.M., Østgaard K. Ethanol Production from Sea-weed Extract // Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology. 2000. Vol. 25, iss. 5. P. 249–254.

11. Katre G., Joshi C., Khot M., Zinjarde S., Ravikumar A. Evaluation of single cell oil (SCO) from a tropical marine yeast Yarrowia lipolytica NCIM 3589 as a potential feedstock for biodiesel // AMB Express. 2012. vol. 2, iss.1. 36 p. doi: 10.1186/2191-0855-2-36

12. Knothe G. "Designer" Biodiesel: Optimizing Fatty Ester Composi-tion to Improve Fuel Properties // Energy & Fuels. 2008, vol. 22, no. 2. P. 1358–1364. DOI: 10.1021/ef700639e

13. Olmstead I.L., Kentish S.E., Scales P.J., Martin G.J. Low solvent, low temperature method for extracting biodiesel lipids from concentrated microalgal biomass // Bioresour. Technol. 2013. vol. 148. P. 615–619. doi: 10.1016/j.biortech.2013.09.022

14. Saraf S., Thomas B. Influence of feedstock and process chemistry on biodiesel quality // Process. Saf. Environ. 2007. Vol. 85, iss. 5. P. 360–364.

15. Knothe G. Dependence of biodiesel fuel properties on the struc-ture of fatty acid alkyl esters // Fuel processing technology. 2005. vol. 86, no. 10. P. 1059–1070. DOI: 10.1016/j.fuproc.2004.11.002

16. Aliev A.M., Abdulagatov I.M. The study of microalgae Nannochlo-ropsis salina fatty acid composition of the extracts using different techniques. SCF vs conventional extraction // Journal of Molecular Liquids. 2017, vol. 239. P. 96–100. DOI: 10.1016/j.molliq.2016.08.021

17. Aliev A.M., Radjabov G.K., Stepanov G.V. Composition of Extract of the Juniperus Oblonga M. Bieb. Fruits Obtained by Supercritical CO2 extraction // Russian Journal of Physical Chemistry. 2013. Vol. 7, no. 7. P. 795–801. DOI: 10.1134/S1990793113070038

18. Aliev A.M., Stepanov G.V. The visual investigation of solubility of biological active substances // Proceed-

ings, 9th Meeting on Supercritical Fluids, Trieste, Italy, 2004. P. 13–16.
19. Алиев А.М., Степанов Г.В. Исследование влияния давления на процесс сверхкритической экстракции биологически активных веществ из растительного сырья // Сверхкритические Флюиды: теория и практика. 2006. Т. 1, N 1. С. 101–105.
20. Santoyo S., Jaime L., Herrero M., Señorans F.J., Cifuentes A., Ibáñez E. Functional characterization of pressurized liquid extracts of Spirulina platensis // European Food Research and Technology. 2006. Vol. 224, no. 1. P. 75–81. DOI: 10.1007/s00217-006-0291-3
21. Olmos J., Paniagua-Michel J. Bacillus Subtilis a Potential Probiotic Bacterium to Formulate Functional Feeds for Aquaculture // J Microb & Biochem Technol. 2014. Vol. 6, no. 7. P. 361–365. doi: 10.4172/1948-5948.1000169
22. Schörken U., Kempers P. Lipid Biotechnology: Industrially Relevant Production Processes // European journal of lipid science and technology. 2009. Vol. 111, iss. 7. P. 627–645. DOI: 10.1002/ejlt.200900057
23. Hirahashi T., Matsumoto M., Hazeki K., Saeki Y., Ui M., Seya T. Activation of the Human Innate Immune System by Spirulina: Augmentation of Interferon Production and NK Cytotoxicity by Oral Administration of Hot Water Extract of Spirulina Platensis // International Immunopharmacology. 2002. Vol. 2, no. 4. P. 423–434.
24. Capelli B., Cysewski G.R. Potential Health Benefits of Spirulina Microalgae // Nutrafoods. 2010. Vol. 9, iss. 2. P. 19–26.
25. Caroprese M., Albenzio M., Ciliberti M.G., Francavill M., Sevi A. A mixture of phy-tosterols from Dunaliella tertiolecta affects proliferation of peripheral blood mononuclear cells and cytokine production in sheep // Veterinary immunology and immunopathology. 2012. Vol. 150, iss. 1. P. 27–35. doi: 10.1016/j.vetimm.2012.08.002
26. Ganesan K., Kumar K.S., Rao P.V.S. Comparative assessment of antioxidant activity in three edible species of green seaweed, Entero-morpha from Okha, Northwest coast of India // Innovative Food Science & Emerging Technologies. 2011. Vol. 12, no. 1. P. 73–78. DOI: 10.1016/j.ifset.2010.11.005
27. Kannan G., Saker K.E., Terrill T.H., Kouakou B., Galipallia S., Gelayea S. Effect of seaweed extract supplementation in goats exposed to simulated preslaughter stress // Small Ruminant Research. 2007. Vol. 73, iss. 1-3. P. 221–227. Doi: 10.1016/j.smallrumres.2007.02.006
28. Владимирова М.Г., Семененко В.Е. Интенсивная культура одноклеточных во-дорослей. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 59 с.
29. Винберг Г.Г. Культивирование зеленых планктонных водорослей на сточной жидкости // Микробиология. 1964. Т. 33, N 1. С. 508–515.
30. Гаевская Н.С. Проблемы промышленного использования одноклеточных водо-рослей // Вопросы ихтиологии. 1959. Вып. 12. С. 67–69.
31. Грыцык Б. Опыт замещения концкормов в кормлении молочных коров загущенной суспензией хлореллы // Материалы 4-го координационного собрания и научного симпозиума по теме VI-2,5 СЭВ. Краков, 1966. С. 52–56.
32. Махамадбеков С.М., Хаитова Л.Т. Продуктивность хлореллы и перспективы ее использования в хозяйственных целях // Физиология растений - сельскому хозяйству: Сб. статей. Душанбе: Изд-во АН ТаджССР, 1965. С. 55–63.
33. Музафаров А.М., Таубаев Т.Т. Массовое культивирование хлореллы и ее ис-пользование в животноводстве. Ташкент: Фан, 1968. 160 с.
34. Пиневич В.В., Верзилин Н.И. Культивирование протококковых водорослей в установках под открытым небом // Вестник ЛГУ. Серия биологическая. 1965. Т. 15, N 3. 54 с.
35. Мельников С.С. Спирулина: Справочное пособие в вопросах и ответах. Минск: Право и экономика, 2005. 51 с.
36. Тумалаев Н.Р., Рамазанов З.М. Культивирование протококковых водорослей для получения кормового и пищевого белка // Матер. конф. Европейских биохимических обществ: тезисы доклада. Копенгаген, 1977. С. 175–176.
37. Тумалаев Н.Р., Рамазанов З.М. Перспективы использования термоминеральных вод для получения белково-витаминных кормов // Низкопараметрическая геотермальная энергетика: сб. статей. Махачкала: Даг.ФАН, 1979. С. 104–108.
38. Тумалаев Н.Р. Продуктивность и биохимическая активность альго- и бактериальных популяций в искусственной экосистеме // Микроорганизмы в сельском хозяйстве: матер. всесоюзной конференции. Москва: МГУ, 1986. С. 25–26.
39. Тумалаев Н.Р., Тумалаева П.К. Влияние химического состава термоминеральных вод на биохимические показатели биомассы хлореллы // Материалы региональной конференции «Химия Северного Кавказа народному хозяйству», Махачкала, 1987. С. 56–57.
40. Тумалаев Н.Р. Биодеградация органических веществ термоминеральных вод в искус-ственной экосистеме // Социально-экологические проблемы интенсивного освоения устьевых приморских регионов: матер. всесоюзного совещания. Ростов-на-Дону, 1987. С. 28–29.
41. Тумалаев Н.Р., Османов Х.А., Тумалаева П.К. Перспективы культивирования зеленых и синезеленых микроводорослей в Дагестане // Актуальные проблемы современной альгологии: материалы всесоюзной конференции. Киев: Наукова думка, 1987. С. 274–275.
42. Спруж Я.Я., Тумалаев Н.Р. Перспективы использования хлореллы: рекомендации. Махачкала: Госагропром ДАССР, 1990. 68 с.
43. Zhang L., Cheng J., Peia H., Pan J., Jiang L., Hou Q., Han F. Cultivation of microalgae using anaerobically

digested effluent from kitchen waste as a nutrient source for biodiesel production // Renewable Energy. 2018, vol. 115, iss. C. P. 276–287. DOI: 10.1016/j.renene.2017.08.034
44. Olsson J., Xin Mei Feng, Ascue J., Gentili F.G., Shabiimam M.A., Nehrenheim E., Thorin E. Co-digestion of Cultivated Microalgae and Sewage Sludge from Municipal Wastewater Ttreatment // Bioresource Technology. 2014. Vol. 171. P. 203–210. Doi: 10.1016/j.biortech.2014.08.069
45. Трифонов В.Ю. Технология, способная решать проблемы "парникового эффекта" // Экологический вестник России. 2010. N 3. С. 2–4.
46. Трифонов В.Ю. Использование дымовых газов, образующихся в процессе термической переработки твердых бытовых отходов, для выращивания микроводоросли Spirulina Platensis // Экологический вестник России. 2009. N 11. С. 28–32.
47. Егоров А.А. Некоторые данные физиологии бактерий, окисляющих фенол при высокой температуре // Микробиология. 1946. Т. 15, N 6. С. 467–477.
48. Роговская Ц.И., Лазарева М.Ф. Интенсификация процессов биохимической очистки промышленных сточных вод. Микробиологическая характеристика активных илов, очи-щающих различные промышленные сточные воды // Микробиология. 1959. Т. 28, N 4. С. 565–573.
49. Лабинская А.С. О микробиологическом методе обесфеноливания сточных вод // Ученые записки Московского института санитарии и гигиены. 1960. N 3. С. 34–36.
50. Винберг Г.Г., Остапенея П.В. Биологические пруды в практике сточных вод // Очистка сточ-ных вод в биологических прудах. Минск: Изд-во АН БССР, 1961. С. 3–43.
51. Сивко Г.Н. Опыт очистки в биологических прудах сточных вод Минска // Очистка сточных вод в биологических прудах. Минск: Изд-во АН БССР, 1961. С. 43–102.
52. Путилина Н.Т. Описание микробного метода обесфеноливания сточных вод // Микробный метод обесфеноливания сточных вод. Киев: Здоров'я, 1964. С. 23–28.
53. Тумалаев Н.Р. Очистка термоминеральных вод от фенолов с использованием альго- и бактериальных культур // Химия и технология воды. 1986. N 4. С. 81–83.
54. Магомедов М.-Р.Д., Власова О.К., Гасанова А.Ш. Геотермальные воды и микроводоросли Nannochloropsis salina // Материалы первого международного форума «Возобновляемая энергетика. Пути повышения энергетической и экономической эффективности REENFOR-2013», Москва, 22–23 октября 2013. С. 397–398.

REFERENCES

1. Pulz O., Gross W. Valuable products from biotechnology of microalgae. *Applied microbiology and biotechnology,* 2004, vol. 65, no. 6, pp. 635–648. doi: 10.1007/s00253-004-1647-x
2. Kim S.-K., Chojnacka K., ed. Marine Algae Extracts: Processes, Products, and Applications, 2 Volume Set, John Wiley & Sons, 2015, 707 p.
3. Abdulagatov I.M., Badavov G.B., Aliev A.M. Tekhnologiya com-mercheskogo proizvodstva mikrovodorosley v kachestve syr'ya dlya biotopliva, belkovo-vitaminnykh kormov i tsennykh bio aktivnykh coedineniy s ispol'zovaniyem vozobnovlyaemoy energii na territorii Pespubliki Dagestan: bisnes-plan investitsionnogo proyekta [Technology of Commercial Production of Microalgae as Raw Material for Biofuel, Protein-Vitamin Feeds and Valuable Bioactive Compounds using Renewable Energy in the Territory of the Republic of Dagestan: Business-plan of the Investment Project]. *Materialy obyedinennogo seminara NIST (Boulder, USA) i instituta problem geotermii DNTs RAN* [Proceedings of Joint Workshop of NIST (Boulder, USA) & Institute for Geothermal Research, DSC RAS (Makhachkala, South Russia)]. Makhachkala, 2011, pp. 5–157. (In Russian)
4. Badavov G.B. Sostoyaniye i problemy ispol'zovaniya geotermal'noy energii v Respu-blike Dagestan [State and Problems of Geothermal Energy Utilization in the Republic of Dagestan]. *Materialy obshchestvennykh slushaniy. Obshchestvennaya Palata Respubliki Dagestan, 25 oktyabrya, 2012* [Proceedings of Hearings, the Public Chamber of the Republic of Dagestan "State and Problems of the Development of Energy, Transport and Communications in the Republic of Dagestan. Prospects for the Use of Renewable Energy". Makhachkala, 25 October, 2012]. Makhachkala, 2012, pp. 3–5. (In Russian)
5. Dogeev G.D., Khanbabaev T.G. The development of new technological models of the agrarian economy of the region. Gornoye sel'skoye khozyaystvo [Mountain Agreeculture]. 2017, no. 2, pp. 6–8. (In Russian)
6. *Otkrytie fizikov iz Rossii pomozhet zamenit' benzin vodoroslyami* [The Discovery of Physicists from Russia Will Help Replace Gaso-line with Algae] (In Russian). Available at: http://www.energosovet.ru/news.php?zag=1497980875 (accessed 21.06.2017).
7. *Rosnano sovmestno s amerikanskim partnerom investiruet v bio-tekhnologii* [Rosnano Together with an American Partner Invests in Biotechnology]. (In Russian). Available at: http://www.cleandex.ru. orenda.ru (accessed 28.10.2015).
8. *Proizvodstvo energii iz biotopliva – krupneishii vozobnovlyaemyi istochnik v mire* [Energy Production from Biofuels is the Largest Renewable Source in the World]. (In Russian). Available at: http://www.cleandex.ru; infobio.ru (accessed 26.06.2017).

9. *V SShA otkrylsya pervyi v mire polnost'yu ekologichnyi zavod bio-topliva* [In the US, the World's First Fully Nature-friendly Biofuel Plant was Opened]. (In Russian). Available at: http://www.cleandex.ru/news/2017/07/27/; teknoblog.ru (accessed 27.07.2017).
10. Horn S.J., Aasen I.M., Østgaard K. Ethanol Production from Seaweed Extract. Journal of Industrial Microbiology and Biotech-nology. 2000, vol. 25, iss. 5, pp. 249–254.
11. Katre G., Joshi C., Khot M., Zinjarde S., Ravikumar A. Evalua-tion of single cell oil (SCO) from a tropical marine yeast Yarrowia lipolytica NCIM 3589 as a potential feedstock for biodiesel. *AMB Express,* 2012, vol. 2, iss. 1, 36 p. doi: 10.1186/2191-0855-2-36
12. Knothe G. "Designer" Biodiesel: Optimizing Fatty Ester Composition to Improve Fuel Properties. *Energy & Fuels*, 2008, vol. 22, no. 2, pp. 1358–1364. doi: 10.1021/ef700639e
13. Olmstead I.L., Kentish S.E., Scales P.J., Martin G.J. Low sol-vent, low temperature method for extracting biodiesel lipids from concentrated microalgal biomass. *Bioresour. Technol*, 2013, vol. 148, pp. 615–619. doi: 10.1016/j.biortech.2013.09.022
14. Saraf S., Thomas B. Influence of feedstock and process chemis-try on biodiesel quality. Process. Saf. Environ. 2007, vol. 85, iss. 5, pp. 360–364.
15. Knothe G. Dependence of biodiesel fuel properties on the struc-ture of fatty acid alkyl esters. *Fuel processing technology,* 2005, vol. 86, no. 10, pp. 1059–1070. DOI: 10.1016/j.fuproc.2004.11.002
16. Aliev A.M., Abdulagatov I.M. The study of microalgae Nannochloropsis salina fatty acid composition of the extracts using different techniques. SCF vs conventional extraction. *Journal of Molecular Liquids*, 2017, vol. 239, pp. 96–100. DOI: 10.1016/j.molliq.2016.08.021
17. Aliev A.M., Radjabov G.K., Stepanov G.V. Composition of Ex-tract of the *Juniperus Oblonga* M. Bieb. Fruits Obtained by Supercritical CO2 extraction. *Russian Journal of Physical Chemistry*, 2013, vol. 7, no. 7, pp. 795–801. DOI: 10.1134/S1990793113070038
18. Aliev A.M., Stepanov G.V. The visual investigation of solubility of biological active substances // Proceedings, 9th Meeting on Supercritical Fluids, Trieste, Italy, 2004. pp. 13–16.
19. Aliev A.M, Stepanov G.V. Investigation of the effect of pressure on the process of supercritical extraction of biologically active substances from plant materials. Sverkhkriticheskiye flyuidy: teoriya i praktika [Supercritical Fluids: Theory and Practice]. 2006, vol. 1, no. 1, pp. 101–105. (In Russian)
20. Santoyo S., Jaime L., Herrero M., Señorans F.J., Cifuentes A., Ibáñez E. Func-tional characterization of pressurized liquid extracts of Spirulina platensis. *European Food Research and Technology*, 2006, vol. 224, no. 1, pp. 75–81. DOI: 10.1007/s00217-006-0291-3
21. Olmos J., Paniagua-Michel J. Bacillus Subtilis a Potential Pro-biotic Bacterium to Formulate Functional Feeds for Aquaculture. *J Microb & Biochem Technol*, 2014, vol. 6, no. 7, pp. 361–365. doi: 10.4172/1948-5948.1000169
22. Schörken U., Kempers P. Lipid Biotechnology: Industrially Relevant Production Processes. *European journal of lipid science and technology*, 2009, vol. 111, iss. 7, pp. 627–645. DOI: 10.1002/ejlt.200900057
23. Hirahashi T., Matsumoto M., Hazeki K., Saeki Y., Ui M., Seya T. Activation of the Human Innate Immune System by Spirulina: Augmentation of Interferon Production and NK Cytotoxicity by Oral Administration of Hot Water Extract of Spirulina Platensis. International Immunopharmacology. 2002, vol. 2, no. 4, pp. 423–434.
24. Capelli B., Cysewski G.R. Potential Health Benefits of Spirulina Microalgae. Nutrafoods. 2010, vol. 9, iss. 2, pp. 19–26.
25. Caroprese M., Albenzio M., Ciliberti M.G., Francavill M., Sevi A. A mixture of phytosterols from Dunaliella tertiolecta affects proliferation of peripheral blood mononuclear cells and cytokine production in sheep. *Veterinary immunology and immunopathology*, 2012, vol. 150, iss. 1, pp. 27–35. doi: 10.1016/j.vetimm.2012.08.002
26. Ganesan K., Kumar K.S., Rao P.V.S. Comparative assessment of antioxidant activity in three edible species of green seaweed, Enteromorpha from Okha, Northwest coast of India. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 2011, vol. 12, no. 1, pp. 73–78. DOI: 10.1016/j.ifset.2010.11.005
27. Kannan G., Saker K.E., Terrill T.H., Kouakou B., Galipallia S., Gelayea S. Effect of seaweed extract supplementation in goats ex-posed to simulated preslaughter stress. *Small Ruminant Research*, 2007, vol. 73, iss. 1-3, pp. 221–227. Doi: 10.1016/j.smallrumres.2007.02.006
28. Vladimirova M.G., Semenenko V.E. *Intensivnaya cultura odnokletochnykh vodorosley* [Intensive Culture of Unicellular Algae]. Moscow, AN SSSR Publ., 1962, 59 p. (In Rus-sian)
29. Vinberg G.G. Cultivation of Green Plankton Algae on Sewage. Mikrobiologiya [Microbi-ology]. 1964, vol. 33, no. 1, pp. 508–515. (In Russian)
30. Gaevskaya N.S. Problems of Industrial Use of Unicellular Algae. Voprosy ikhthiologii [Journal of Ichtiology]. 1959, no. 12, pp. 67–69. (In Russian)
31. Grytsyk B. Opyt zameshcheniya kontskormov v kormlenii molochnykh korov zagush-chennoy suspenziyey khlorelly [The Experience of Concentrates Substitution in the feeding of dairy cows with a thickened suspension of chlorella]. *Materialy 4-go koordinatsionnogo so-braniya i nauchnogo simpoziuma po teme VI-2,5 SEV, Krakov, 1966* [Proceedings of the 4th Coordination Meeting of the CMEA Countries on the topic VI-2,5, Krakov, 1966]. Krakov, 1966, pp. 52–56. (In Russian)

32. Makhamadbekov S.M., Khaitova L.T. [Productivity of Chlorella and Prospects of its Use in Houshold Purposes]. In: *Fiziologiya rasteniy – sel'skomu khozyaystvu* [Physiology of plants to agreeculture]. Dushanbe, 1965, pp. 55–63. (In Russian)
33. Muzafarov A.M., Taubayev T.T. *Massovoye kul'tivirovaniye khlorelly i yeyo ispol'zovaniye v zhivotnovodstve* [Mass Cultivation of Chlorella and Its Use in Livestock]. Tashkent, Fun Publ., 1968, 160 p. (In Russian)
34. Pinevich V.V., Verzilin N.I. Cultivation of Protococcal Algae in Open Air Installations. Vestnik LGU. Seriya biologicheskaya [Bulletin of Pushkin Leningrad State University. Series Biological]. 1965, vol. 15, no. 3, 54 p. (In Russian)
35. Mel'nikov S.S. *Spirulina: Spravochnoye posobiye v voprosakh I otvetakh* [Spirulina: Refer-ence Guide in Questions and Answers]. Minsk, Pravo i Ekonomika Publ., 2005, 51 p. (In Russian)
36. Tumalaev N.R., Ramazanov Z.M. Kul'tivirovanie protokokkovykh vodoroslei dlya polu-cheniya kormovogo i pishchevogo belka [Cultivation of Protococcal Algae to Obtain Feed and Food Protein]. *Materialy konferentsii Evropeiskikh biokhimicheskikh obshchestv, Kopengagen, 1977* [Proceedings Conference of European Biochemical Societies, Copenhagen, 1977]. Copenhagen, 1977, pp. 175–176.
37. Tumalaev N.R., Ramazanov Z.M. Perspektivy ispol'zovaniya termomineral'nykh vod dlya polucheniya belkovo-vitaminnykh kormov [Prospects for the Use of Thermomineral Water for the Production of Protein-Vitamin Fodder]. *Materialy mezhdunarodnoy konferentsii "Nizkopar-ametricheskaya geotermal'naya energetika", Makhachkala, 1979* [Proceedings of International Conference "Low-parametric geothermal power engineering", Makhachkala, 1979]. Makhachkala, 1979, pp. 104–108. (In Russian)
38. Tumalaev N.R. Produktivnost' i biokhimicheskaya aktivnost' al'go- i bakterial'nykh pop-ulyatsiy v iskusstvennoy ekosisteme [Productivity and Biochemical Activity of Algal and Bac-terial Populations in an Artificial Ecosystem]. *Materialy Vsesoyuznoy konferentsii "Mikroor-ganizmy v sel'skom khozyaystve", Moskva, 1986* [Proceedings of the All-Union Confer-ence "Microorganisms in agriculture", Moscow, 1986]. Moscow, MGU Publ., 1986, pp. 25–26. (In Russian)
39. Tumalaev N.R., Tumalaeva P.K. Vliyaniye khimicheskogo sostava termomineral'nykh vod na biokhimicheskiye pokazateli biomassy khlorelly [Effect of the Chemical Composition of Thermomineral Water on Biochemical Parameters of Chlorella Biomass]. *Materialy region-al'noi konferentsii «Khimiya Severnogo Kavkaza narodnomu khozyaistvu», Makhachkala, 1987* [Proceedings of the regional conference "Chemistry of the North Caucasus to the national economy", Makhachkala, 1987]. Makhachkala, 1987, pp. 56–57. (In Russian)
40. Tumalaev N.R. Biodegradatsiya organicheskikh veshchestv termomineral'nykh vod v is-kusstvennoy ekosisteme [Biodegradation of Organic Substances of Thermomineral Waters in an Artificial Ecosystem]. *Materialy vsesoyuznogo soveshchaniya Sotsial'no-ekologicheskiye problemy intensivnogo osvoyeniya ust'yevykh primorskikh regionov, Rostov-na-Donu, 1987* [Proceedings of the All-Union Session for Social-Economic Problems of the Intensive Devel-opment of the Estuarial Seaside Regions, Rostov-on-Don, 1987]. Rostov-on-Don, 1987, pp. 28–29. (In Russian)
41. Tumalaev N.R., Osmanov Kh.A., Tumalaeva P.K. Perspektivy kul'tivirovaniya zelenykh i sine-zelenykh mikrovodorosley v Dagestane [Prospects of Cultivation of Green and Blue-Green Microalgae in Dagestan]. *Materialy vsesoyuznoi konferentsii "Aktual'nye problemy sovremennoy al'gologii", Kiev, 1987* [Proceedings of the All-Union Conf "Urgent problems of modern algology", Kiev, 1987]. Kiev, Naukova Dumka Publ., 1987, pp. 274–275. (In Russian)
42. Spruzh Ya.Ya., Tumalayev N.R. *Perspektivy ispol'zovaniya khlorelly: Rekomendatsii* [Pro-spects for Chlorella Using: Recommendations]. Makhachkala, Gosagroprom of DASSR, 1990, 68 p. (In Russian)
43. Zhang L., Cheng J., Peia H., Pan J., Jiang L., Hou Q., Han F. Cultivation of microalgae using anaerobically digested effluent from kitchen waste as a nutrient source for biodiesel production. *Renewable Energy*, 2018, vol. 115, iss. C, pp. 276–287. DOI: 10.1016/j.renene.2017.08.034
44. Olsson J., Xin Mei Feng, Ascue J., Gentili F.G., Shabiimam M.A., Nehrenheim E., Thorin E. Co-digestion of Cultivated Microalgae and Sewage Sludge from Municipal Wastewater Ttreatment. *Bioresource Technology*, 2014, vol. 171, pp. 203–210. Doi: 10.1016/j.biortech.2014.08.069
45. Trifonov V.Yu. Technology that Can Solve the Problems of the Greenhouse Effect. Ekologicheskiy Vestnik Rossii [Ecological Bulletin of Russia]. 2010, no. 3, pp. 2–4. (In Russian)
46. Trifonov V.Yu. Use of Flue Gas Formed During the Thermal Processing of Solid Domestic Waste for Growing Microalgae Spirulina Platensis. Ekologicheskiy Vestnik Rossii [Ecological Bulletin of Russia]. 2009, no. 11, pp. 28–32. (In Russian)
47. Egorov A.A. Some Data on the Physiology of Bacteria that Oxidize Phenol at High Temperature. Mikrobiologiya [Microbiology]. 1946, vol. 15, no. 6, pp. 467–477. (In Russian)
48. Rogovskaya C.I., Lazareva M.F. Intensification of the Processes of Biochemical Treatment of Industrial Wastewater. Microbiological Characteristics of Activated Sludge that Purifies Various Industrial Wastewater. Mikrobiologiya [Microbiology]. 1959, vol. 28, no. 4, pp. 565–573. (In Russian)
49. Labinskaya A.S. The Microbiological Method of Wastewater Dephenolization. *Uchenye zapiski Moskovskogo instituta sanitarii i gigiyeny* [Proceedings of

the Moscow Institute of Sanitation and Hygiene]. 1960, no. 3, pp. 34–36. (In Russian)
50. Vinberg G.G., Ostapeneya P.V. [Biological Ponds in Wastewater Practice]. In: *Ochistka stochnykh vod v biologicheskikh prudakh* [Wastewater Treatment in Biological Ponds]. Minsk, AN BSSR Publ., 1961, pp. 3–43. (In Russian)
51. Sivko G.N. [Experience of Minsk Wastewater Treatment in Biological Ponds]. In: *Ochistka stochnykh vod v biologicheskikh prudakh* [Wastewater Treatment in Biological Ponds]. Minsk, AN BSSR Publ., 1961, pp. 43–102. (In Russian)
52. Putilina N.T. [Description of the Microbial Method of Sewage Dephenolization]. In: Mikrobnyy metod obesfenolivaniya stochnykh vod [Microbial method of wastewater dephenolization]. Kiev, Zdorov'ya Publ., 1964, pp. 23–28. (In Russian)
53. Tumalayev N.R. Purification of Thermomineral Water from Phenols Using Algal and Bacterial Cultures. Khimiya i tekhnologiya vody [Chemistry and technology of water]. 1986, no. 4, pp. 81–83. (In Russian)
54. Magomedov M.-R.D., Vlasova O.K., Gasanova A.Sh. Geotermal'nyye vody i mikrovodorosli Nannochloropsis salina [Geothermal water and microalgae Nannochloropsis salina]. *Materialy pervogo mezhdunarodnogo foruma "Vozobnovlyayemaya energetika. Puti povysheniya energeticheskoy i ekonomicheskoy effektivnosti" REENFOR-2013, 22-23 Oktyabrya, 2013* [Proceedings of the First International Forum “Renewable Energy: Ways to Increase Energy and Economic Performance, REENFOR-2013”, 22-23 October, 2013]. Moscow, OIVTRAN Publ., 2013, pp. 397–398. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Ильмутдин М. Абдулагатов* – доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией Института проблем геотермии Дагестанского научного центра РАН, 367030, Республика Дагестан, г. Махачкала, просп. Шамиля, 39-а, e-mail: ilmutdina@gmail.com

Алибек Б. Алхасов – доктор технических наук, профессор, директор Института проблем геотермии ДНЦ РАН, г. Махачкала, Россия.

Гасан Д. Догеев – кандидат экономических наук, директор Дагестанского НИИ сельского хозяйства им. Ф.Г. Кисриева, г. Махачкала, Россия.

Нариман Р. Тумалаев – кандидат химических наук, главный технолог ОАО "Денеб", г. Махачкала, Россия.

Расул М. Алиев – доктор технических наук, заведующий кафедрой Дагестанского государственного технического университета, г. Махачкала, Россия.

Гасан Б. Бадавов – старший научный сотрудник Института проблем геотермии ДНЦ РАН, г. Махачкала, Россия.

Аслан М. Алиев – старший научный сотрудник Института физики им. Х.И. Амирханова ДНЦ РАН, г. Махачкала, Россия.

Асият С. Салихова – аспирантка Института социально-экономических исследований ДНЦ РАН, г. Махачкала. Россия.

Критерии авторства

Ответственность за содержание и достоверность предоставленных сведений, за плагиат и другие неэтические проблемы несут все авторы. Авторы в равной степени принимали участие в этой работе.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 11.12.2017
Принята в печать 01.02.2018

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Ilmutdin M. Abdulagatov* – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Laboratory, the Institute for Geothermal Research, DSC RAS. 367030, Republic of Dagestan, Makhachkala, 39-a Shamilya st., e-mail: ilmutdina@gmail.com

Alibek B. Alkhasov – Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of the Institute for Geothermal Research, DSC RAS, Makhachkala, Russia.

Gasan D. Dogeev – Candidate of Economic Sciences, Director of the Dagestan Research Institute of Agriculture, Makhachkala, Russia.

Nariman R. Tumalaev – Candidate of Chemical Sciences, Chief technologist at "Deneb" ltd. Company, Makhachkala, Russia.

Rasul M. Aliev – Doctor of Technical Sciences, Head of the Department, Dagestan State Technical University, Makhachkala, Russia.

Gasan B. Badavov – Senior Researcher, Institute for Geothermal Research, DSC RAS, Makhachkala, Russia.

Aslan M. Aliev – Senior Researcher, Amirkhanov Institute of Physics, DSC RAS, Makhachkala, Russia.

Asiyat S. Salikhova – Postgraduate student of Institute of Social and Economic Research, DSC RAS, Makhachkala, Russia.

Contribution

Responsibility for the content and reliability of the information provided, for plagiarism or other unethical issues are borne by all authors. The authors equally participated in the present research.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 11.12.2017
Accepted for publication 01.02.2018

Экология микроорганизмов / Ecology of microorganisms
Оригинальная статья / Original article
УДК 579.252.5:579.6
DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-184-198

БИОДЕГРАДАЦИЯ НЕФТИ КОНСОРЦИУМОМ ШТАММОВ-НЕФТЕДЕСТРУКТОРОВ В ЛАБОРАТОРНЫХ МОДЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

[1]Анна А. Ветрова*, [2]Владимир А. Забелин, [1]Анастасия А. Иванова, [3]Любовь А. Адаменко, [1]Янина А. Делеган, [1]Кирилл В. Петриков
[1]Институт биохимии и физиологии микроорганизмов имени Г.К. Скрябина РАН, Пущино, Россия, phdvetrova@gmail.com
[2]ООО «Биоойл», Новосибирск, Россия
[3]Научно-исследовательский институт экспериментальной и клинической медицины СО РАН, Новосибирск, Россия

Резюме. ***Цель.*** Оценить эффективность консорциума углеводородокисляющих бактерий в различных модельных системах. ***Методы.*** Для проведения экспериментов использовали два типа модельных систем: с жидкой минеральной средой и с нестерильной почвой. Для определения численности микроорганизмов применяли стандартную методику серийных разведений с высевом до отдельных колоний. Индивидуальные штаммы в консорциуме различали с помощью селективных сред с антибиотиками. Деградацию нефти оценивали методом ИК-спектрометрии. ***Результаты.*** Консорциум способен к эффективной деструкции нефти в жидкой среде при 4°С и при 24°С, причём относительно контроля убыль нефти несколько выше при низкой температуре. При 50°С консорциум оказался неактивен. В модельных почвенных системах стимуляция аборигенных микроорганизмов путем внесения минеральных удобрений не приводила к значительным изменениям численности микроорганизмов-нефтедестукторов, однако степень деградации нефти увеличилась. При совместном внесении микробного консорциума и удобрения в почвенную систему наблюдалась наибольшая численность, как гетеротрофных бактерий, так и углеводородокисляющих штаммов. Степень деструкции нефти в этой системе также была наибольшей: 59% через 42 суток при комнатной температуре. ***Выводы.*** Разработанный бактериальный консорциум обладает высокой нефтедеградирующей активностью как при низких (4°С), так и при умеренных (18-25°С) температурах. В нестерильных почвенных системах микроорганизмы консорциума не подавляют местную биоту, сохраняя свою численность примерно на постоянном уровне, но при этом вносят основной вклад в деградацию загрязнения.

Ключевые слова: бактериальный консорциум, биодеградация нефти, экологическая биотехнология, низкие температуры.

Формат цитирования: Ветрова А.А., Забелин В.А., Иванова А.А., Адаменко Л.А., Делеган Я.А., Петриков К.В. Биодеградация нефти консорциумом штаммов-нефтедеструкторов в лабораторных модельных системах // Юг России: экология, развитие. 2018. Т.13, N1. С.184-198. DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-184-198

OIL BIODEGRADATION BY CONSORTIUM OF OIL DEGRADING MICROORGANISMS IN LABORATORY MODEL SYSTEMS

[1]Anna A. Vetrova*, [2]Vladimir A. Zabelin, [1]Anastasia A. Ivanova, [3]Lyubov A. Adamenko, [1]Yanina A. Delegan, [1]Kilill V. Petrikov
[1]G.K. Scryabin institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms RAS,

Pushchino, Russia, phdvetrova@gmail.com
[2]JSC «Biooil», Novosibirsk, Russia
[3]Institute of Experimental and Clinical Medicine SD RAS, Novosibirsk, Russia

Abstract. ***Aim.*** To evaluate the effectiveness of a consortium of hydrocarbon oxidizing bacteria in various model systems. ***Methods.*** Two types of model systems were used for carrying out the experiments: with a liquid mineral medium and with non-sterile soil. To determine the number of microorganisms, a standard method of serial dilutions with seeding to individual colonies was used. Individual strains in the consortium were distinguished using selective media with antibiotics. Oil degradation was assessed by IR spectrometry. ***Results.*** The consortium was capable to effective oil destruction in a liquid medium at 4°C and at 24°C, and with respect to control, oil loss is higher at low temperature. At 50°C, the consortium was inactive. In model non-sterile soil systems, the stimulation of native microorganisms by introducing mineral fertilizers did not lead to significant changes in the number of oil-degrading microorganisms but the degree of oil degradation increased. With the joint introduction of the microbial consortium and fertilization, the greatest number of both heterotrophic and oil-degrading strains was observed in the soil system. The degree of oil destruction in this system was also the highest: 59% at 42 days at room temperature. ***Main conclusions.*** The developed bacterial consortium has a high oil-degrading activity both at low (4°C) and moderate (18-25°C) temperatures. In non-sterile soil systems, the consortium's microorganisms do not inhibit the local biota, maintaining their numbers at about constant levels, but at the same time they make the main contribution to pollution degradation.
Keywords: bacterial consortium, oil biodegradation, ecological biotechnology, low temperatures.

For citation: Vetrova A.A., Zabelin V.A., Ivanova A.A., Adamenko L.A., Delegan Ya.A., Petrikov K.V. Oil biodegradation by consortium of oil degrading microorganisms in laboratory model systems. *South of Russia: ecology, development.* 2018, vol. 13, no. 1, pp. 184-198. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-184-198

ВВЕДЕНИЕ

Современный микробиологический метод очистки загрязненных нефтью территорий, основанный на применении высокоэффективных штаммов нефтеокисляющих микроорганизмов, выделенных из загрязненных природных объектов, широко применяется в мировой практике рекультивационных мероприятий [1-3].

Важнейшим фактором, влияющим на активность процесса разрушения углеводородов в почве нефтеокисляющими микроорганизмами, являются почвенно-климатические условия [4]. Эффективная деструкция различных углеводородов микроорганизмами, внесенными в окружающую среду в составе биопрепарата, происходит лишь в тех случаях, когда в почве (или других средах, в месте интродукции микроорганизмов) будут созданы благоприятные условия для их жизнедеятельности и развития (источники питания, необходимый тепловой и водный режимы, и т.д.), т.е. микроорганизмам необходимо создать благоприятную экологическую нишу, в которой они будут проявлять интенсивную углеводородокислительную активность [5-7].

Нефть является многокомпонентной системой, состоящей из большого количества индивидуальных соединений. Один штамм не способен к полной утилизации всех углеводородов нефти и нефтепродуктов, так как не обладает необходимым набором ферментов, поэтому использование нескольких бактерий, различающихся спектром утилизируемых углеводородных субстратов, обеспечивает более полную деградацию нефти. Для очистки от загрязнений нефтью и нефтепродуктами используют биопрепараты, состоящие как из одного вида бактерий [8], так и из смешанных культур [9; 10], способных к деградации широкого спектра углеводородов. Так же было показано, что использование штаммов, содержащих коньюгативные плазмиды биодеградации, повышает эффективность при рекультивации нефтезагрязненных экосистем за счёт распространения генов деградации среди аборигенной микрофлоры [11-13].

местное использование консорциума на основе углеводородокисляющих микроорганизмов и удобрения позволило почти в 2 раза повысить эффективность очистки нефтезагрязненной почвы. Аналогичные результаты, были получены Биккининой с соавт. [34], показавшими, что одновременное использование удобрений и биопрепаратов способствует повышению степени деградации загрязнителя и увеличению численности углеводородокисляющих микроорганизмов.

Таблица 3

Степень деструкции нефти в модельных почвенных системах через 42 суток при комнатной температуре (18-25°С), начальный уровень загрязнения – 2%

Table 3

Degree of oil destruction in model soil systems after 42 days at room temperature (18-25°C), initial pollution level – 2%

Модельная система Test system	**Степень деструкции** Degree of destruction %
Контроль без интродуцированных микроорганизмов (система 1) Control without introduced microorganisms (system 1)	23 ± 4
Система с нитроаммофоской (система 2) System with fertilizer (nitroammophoska) (system 2)	31 ± 3
Система с интродуцированным бактериальным консорциумом и нитроаммофоской (система 3) System with introduction of bacterial consortium and fertilizer (nitroammophoska) (system 3)	59 ± 2

ВЫВОДЫ

В результате выполненных исследований была доказана эффективность деградации нефти отобранным микробным консорциумом. В модельных системах с жидкой средой высокая степень деструкции (более 30%) была показана не только для умеренной температуры (24°С), но и для низкой (4°С). При внесении консорциума в нестерильные почвенных системах степень деструкции нефти возрастала в два раза по сравнению с системой без консорциума.

Благодарности: Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-34-00610 мол_а.

Acknowledgements: The reported study was funded by RFBR according to the research project No. 16-34-00610 мол_а.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алехин В.Г., Фахрутдинов А.И., Малышкина Л.А., Ситников А.В., Емцев В.Т., Хотянович А.В. Сравнительная эффективность деструкции нефтепродуктов различными биопрепаратами при разных уровнях загрязнения торфогрунтов // Биологические ресурсы и природопользование. 1999. Вып. 3. С. 96–106.

2. Wang Q., Zhang Sh., Li Y., Klassen W. Potential approaches to improving biodegradation of hydrocarbons for bioremediation of crude oil pollution // Journal of environmental protection. 2011. N 2. P. 47–55. doi: 10.4236/jep.2011.21005

3. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б., Лушников С.В., Энгельхарт М., Вайссер Т., Чеботаева М.В. Прикладная экобиотехнология. М.: Бионом, 2010. 629 с.

4. Ермоленко З.М., Чугунов В.А., Герасименко В.Н. Влияние некоторых факторов окружающей среды на выживаемость внесенных бактерий, разрушающих нефтяные углеводороды // Биотехнология. 1997. N 5. С. 12–19.

5. Ботоер М. Микробные сообщества в мерзлотных почвах Сибири // Тезисы докладов Второй международной конференции «Освоение Севера и проблемы рекультивации», Сыктывкар, 1997. С. 117–119.

6. Stewart R.S. Distribution of multiple oil tolerant and oil degrading bacteria around a site ofnutural crude oil seepage // Texas Journal of Science. 1997. N 4. P. 49.

7. Киреева Н.А., Новоселова Е.И., Хазиев Ф.Х. Ферменты азотного обмена в нефтезагрязненных почвах // Известия РАН. Сер. Биология. 1997. N 6. С. 203–206.

8. Коронелли Т.В., Комарова Т.И., Ильинская В.В., Кузьмин Ю.И., Кирсанов Н.Б., Яненко А.С. Интродукция бактерий рода *Rhodococcus* в тундровую почву, загрязненную нефтью // Прикладная

биохимия и микробиология. 1997. Т.33, N 2. С. 198–201.
9. Нечаева И.А., Гафаров А.Б., Филонов А.Е., Пунтус И.Ф., Боронин А.М. Составление и отбор ассоциаций микроорганизмов, способных к деградации углеводородов нефти при пониженной температуре // Известия Тульского государственного университета. Серия Химия. 2006. Вып. 6. С. 179–188.
10. Суровцева Е.Г., Ивойлов В.С., Беляев С.С. Деградация ароматической фракции нефти ассоциацией грамположительных и грамотрицательных бактерий // Микробиология. 1997. Т. 66, N 1. С.78–83.
11. Ветрова А.А, Нечаева И.А., Игнатова А.А., Пунтус И.Ф., Аринбасаров М.У., Филонов А.Е., Боронин А.М. Влияние катаболических плазмид на физиологические параметры бактерий рода *Pseudomonas* и эффективность биодеструкции нефти // Микробиология. 2007. Т. 76, N 3. С. 354–360.
12. Ветрова А.А., Овчинникова А.А., Пунтус И.Ф., Филонов А.Е., Боронин А.М. Интенсификация биодеградации нефти плазмидосодержащими штаммами Pseudomonas в модельных почвенных системах // Биотехнология. 2009. N 4. С. 82–90.
13. Filonov A., Ovchinnikova A., Vetrova A., Nechaeva I., Petrikov K., Vlasova E., Akhmetov L., Puntus I., Shestopalov A., Zabelin V., Boronin A. Oil-Spill Bioremediation, Using A Commercial Biopreparation “MicroBak” and A Consortium Of Plasmid-Bearing Strains “V&O” With Associated Plants. In: Introduction to Enhanced Oil Recovery (EOR) Processes and Bioremediation of Oil-Contaminated Sites. Rijeka, Croatia: InTech, 2012. P. 291–318.
14. Филонов А.Е., Овчинникова А.А., Ветрова А.А., Нечаева И.А., Петриков К.В., Власова Е.П., Росс Д.В., Ахметов Л.И., Пунтус И.Ф., Забелин В.А., Боронин А.М Микроорганизмы и биопрепараты для очистки окружающей среды от нефтяных загрязнений // Материалы международной конференции «Окружающая среда и человек: друзья или враги?», Пущино, 22-24 июня, 2011. С. 189–192.
15. Андреева И.С., Емельянова Е.К., Загребельный С.Н., Олькин С.Е., Резникова И.К., Репин В.Е. Психротолерантные штаммы-нефтедеструкторы для биоремедиации почв и водной среды // Биотехнология. 2006. N 1. С. 43–52.
16. Карпенко Е.В., Вильданова-Марцишин Р.И., Щеглова Н.С., Пирог Т.П., Волошина И.Н. Перспективы использования бактерий рода *Rhodococcus* и микробных поверхностно-активных веществ для деградации нефтяных загрязнений // Прикладная биохимия и микробиология. 2006. Т. 42, N 2. С. 175–179.
17. Кобзев Е.Н., Петрикевич С.Б., Шкидченко А.Н. Исследование устойчивости ассоциации микроорганизмов-нефтедеструкторов в открытой системе // Прикладная биохимия и микробиология. 2001. Т.37, N 4. С. 413–417.
18. Evans C., Herbert D., Tempest D. The continiuous cultivation of microorganisms. 2. Construction of a Chemostat // Methods in Microbiology. 1970. V. 2, N 4. P. 277–327.
19. Sambrook J., Fernley H., Maniatis T. Molecular cloning: a laboratory manual. New York: Cold Spring Harbor Lab. Press, 1989. 480 p.
20. King E., Ward M., Raney D. Two simple media for demonstration of pyocyanin and fluorescin // J. Lab. Clin. Med. 1954.V. 44, N 2. P. 301–307.
21. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. М.: Агропромиздат, 1986. 416 с.
22. Определение концентрации нефти в почве методом инфракрасной спектрофотометрии: Методические указания. Под ред. Кучурова Л.С., Максакова Е.И. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006. 16 с.
23. Megharaj M., Ramakrishnan B., Venkateswarlu K., Sethunathan N., Naidu R. Bioremediation approaches for organic pollutants: a critical perspective // Environ Int. 2011. V. 37, N 8. P. 1362–1375. doi: 10.1016/j.envint.2011.06.003
24. Tyagi M., da Fonseca M.M., de Carvalho C.C. Bioaugmentation and biostimulation strategies to improve the effectiveness of bioremediation processes // Biodegradation. 2011. V. 22, N 2. P. 231–241. doi: 10.1007/s10532-010-9394-4
25. Perelo L.W. In situ and bioremediation of organic pollutants in aquatic sediments // J Hazard Mater. 2010. vol. 177, iss. 1-3. P. 81–89. doi: 10.1016/j.jhazmat.2009.12.090
26. Успабаева А.А. Изучение влияния углеводородов нефти на распространения почвенной микрофлоры // Вестник Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева. 2011. N 2. С. 281–285.
27. Boronin A.M., Kosheleva I.A. Diversity of naphthalene biodegradation systems in soil Bacteria. In: Handbook of hidrocarbon and lipid microbiology. Berlin: Springer, 2009. P. 1155–1165.
28. Yano H., Miyakoshi M., Ohshima K., Tabata M., Nagata Y., Hattori M., Tsuda M. Complete nucleotide sequence of TOL plasmid pDK1 provides evidence for evolutionary history of IncP-7 catabolic plasmids // J Bacteriol. 2010. vol. 192, N 17. P. 4337–4347. doi: 10.1128/JB.00359-10

29. Ikuma K., Gunsch C.K. Functionality of the TOL plasmid under varying environmental conditions following conjugal transfer // Appl Microbiol Biotechnol. 2013. vol. 97, N 1. P. 395–408. doi: 10.1007/s00253-012-3949-8
30. Ikuma K., Gunsch C.K. Genetic bioaugmentation as an effective method for in situ bioremediation: functionality of catabolic plasmids following conjugal transfers // Bioengineered. 2012. vol. 3, N. 4. P. 236–241. doi: 10.4161/bioe.20551
31. Li S., Zhao H., Li Y., Niu S., Cai B. Complete nucleotide sequence of plasmid pND6-2 from *Pseudomonas putida* ND6 and characterization of conjugative genes // Gene. 2013. vol. 512, N 1. P. 148–156. doi: 10.1016/j.gene.2012.09.065
32. Shintani M., Takahashi Y., Yamane H., Nojiri H. The behavior and significance of degradative plasmids belonging to Inc groups in *Pseudomonas* within natural environments and microcosms // Microbes Environ. 2010. vol. 25, N 4. P. 253–265.
33. Bathe S., Hausner M. Plasmid-mediated bioaugmentation of wastewater microbial communities in a laboratory-scale bioreactor // Methods Mol Biol. 2010. N 599. P. 185–200. doi: 10.1007/978-1-60761-439-5_12
34. Биккинина А.Г, Логинов О.Н., Силищев Н.Н., Бакаева М.Д., Галимзянова Н.Ф., Бойко Т.Ф. Повышение эффективности процесса биоремедиации отработанной отбеливающей земли, загрязненной углеводородами, при совместном использовании комплекса биопрепаратов «Ленойл» и «Азолен» // Биотехнология. 2006. N 5. С. 57–62.

REFERENCES

1. Alekhin V.G., Fakhrutdinov A.I., Malyshkina L.A., Sitnikov A.V., Emtsev V.T., Khotyanovich A.V. Comparative efficiency of destruction of petroleum products by various biological preparations at different levels of pollution of peat lands. In: *Biologicheskiye resursy i prirodopol'zovaniye* [Biological resources and nature management]. 1999, iss. 3, pp. 96–106. (In Russian)
2. Wang Q., Zhang Sh., Li Y., Klassen W. Potential approaches to improving biodegradation of hydrocarbons for bioremediation of crude oil pollution. *Journal of environmental protection*, 2011, no. 2, pp. 47–55. doi: 10.4236/jep.2011.21005
3. Kuznetsov A.E., Gradova N.B., Lushnikov S.V., Engelhart M., Weisser T., Chebotaeva M.V. *Prikladnaya ekobiotekhnologiya* [Applied ecobiotechnology]. Moscow, Bionom Publ., 2010, 629 p. (In Russian)
4. Ermolenko Z.M., Chugunov V.A., Gerasimenko V.N. Influence of some environmental factors on the survival of introduced bacteria that destroy petroleum hydrocarbons. Biotekhnologiya [Biotechnology]. 1997, no. 5, pp. 12–19. (In Russian)
5. Botoer M. Mikrobnyye soobshchestva v vechnomerzlykh pochvakh Sibiri [Microbial communities in permafrost soils of Siberia]. *Tezisy vtoroy Mezhdunarodnoy konferentsii «Razvitiye severa i rekul'tivatsii», Syktyvkar, 1997* [Abstracts of the Second International Conference "Development of the North and Recultivation Problems", Syktyvkar, 1997]. Syktyvkar, 1997, pp. 117–119. (In Russian)
6. Stewart R.S. Distribution of multiple oil tolerant and oil degrading bacteria around a site of nonnatural crude oil seepage. Texas Journal of Science. 1997, no. 4, 49 p.
7. Kireeva N.A., Novoselova E.I., Khaziev F.Kh. The enzymes of nitrogen exchange in oil-contaminated soils. Izvestiya RAN. Seriya Biologiya [Proceedings of the RAS. Series Biology]. 1997, no. 6, pp. 203–206. (In Russian)
8. Koronelli T.V., Komarova T.I., Il'linskii V.V., Kuz'min Yu.I., Kirsanov N.B., Yanenko A.S. Introduction of bacteria of the genus *Rhodococcus* into oil-contaminated tundra soils. Prikladnaya biokhimiya i mikrobiologiya [Applied Biochemistry and Microbiology]. 1997, vol. 33, no. 2, pp. 198–201. (In Russian)
9. Nechaeva I.A., Gafarov A.B., Filonov A.E., Puntus I.F., Boronin A.M. Compilation and selection of associations of microorganisms capable of degradation of petroleum hydrocarbons at a lower temperature. Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Khimiya [Proceedings of the Tula State University. Series Chemistry]. 2006, iss. 6, pp. 179–188. (In Russian)
10. Surovtseva E.G., Ivoilov V.S., Belyaev S.S. Degradation of the aromatic fraction of oil by an association of gram-positive and gram-negative bacteria. Mikrobiologiya [Microbiology]. 1997, vol. 66, no. 1, pp. 78–83. (In Russian)
11. Vetrova A.A., Nechaeva I.A., Ignatova A.A., Puntus I.F., Arinbasarov M.U., Filonov A.E., Boronin A.M. Effect of catabolic plasmids on physiological parameters and efficiency of oil destruction by *Pseudomonas* bacteria. Mikrobiologiya [Microbiology]. 2007, vol. 76, no. 3, pp. 354–360.
12. Vetrova A.A, Ovchinnikova A.A., Puntus I.F., Filonov A.E., Boronin A.M. Enhanced Biodegradation of Crude Oil by Pseudomonas Plasmid-Bearing Strains in Model Soil Systems. Biotehnologoiya [Biotechnology]. 2009, no. 4, pp. 82–90. (In Russian)
13. Filonov A., Ovchinnikova A., Vetrova A., Nechaeva I., Petrikov K., Vlasova E., Akhmetov L., Puntus I., Shestopalov A., Zabelin V., Boronin A. Oil-

Spill Bioremediation, Using A Commercial Biopreparation "MicroBak" And A Consortium Of Plasmid-Bearing Strains "V & O" With Associated Plants. In: Introduction to Enhanced Oil Recovery (EOR) Processes and Bioremediation of Oil-Contaminated Sites. Rijeka, Croatia, InTech, 2012, pp. 291–318.

14. Filonov A.E., Ovchinnikova A.A., Vetrova A.A., Nechaeva I.A., Petrikov K.V., Vlasova E.P., Ross D.V., Akhmetov L.I., Puntus I.F., Zabelin V.A., Boronin A.M. Mikroorganizmy i biologicheskiye sredstva dlya ochistki okruzhayushchey sredy ot neftyanykh zagryazneniy [Microorganisms and biological preparations for cleaning the environment from oil pollution]. *Materialy konferentsii «Okruzhayushchaya sreda i chelovek: druz'ya ili vragi?», Pushchino, 22-24 iyunya 2011* [Proceedings of the international conference "Environment and Man: Friends or Enemies?", Pushchino, 22-24 June, 2011]. Pushchino, 2011, pp. 189–192. (In Russian)

15. Andreeva I.S., Emelianova E.K., Zagrebelnyi S.N., Ol'kin S.E., Reznikova I.K., Repin V.E. Bioremediation of Oil-Polluted Soils and Water with Psychrotolerant Destructing Strains. Biotekhnologoiya [Biotechnology in Russia]. 2006, no. 1, pp. 43–52. (In Russian)

16. Karpenko E.V., Vil'danova-Marcishin R.I., Scheglova N.S., Pirog T.P., Voloshina I.N. The prospects of using bacteria of the genus Rhodococcus and microbial surfactants for the degradation of oil pollutants. Prikladnaya biokhimiya i mikrobiologiya [Applied Biochemistry and Microbiology]. 2006, vol. 42, no. 2, pp. 175–179. (In Russian)

17. Kobzev E.N., Petrikevich S.B., Shkidchenko A.N. Study of the stability association of oil-degrading microorganisms in an open system. Prikladnaya biokhimiya i mikrobiologiya [Applied Biochemistry and Microbiology]. 2001, vol. 37, no. 4, pp. 413–417. (In Russian)

18. Evans C., Herbert D., Tempest D. The continiuous cultivation of microorganisms. 2. Construction of a Chemostat. Methods in Microbiology. 1970, vol. 2, no. 4, pp. 277–327.

19. Sambrook J., Fernley H., Maniatis T. Molecular cloning: a laboratory manual. New York, Cold Spring Harbor Lab. Press, 1989. 480 p.

20. King E., Ward M., Raney D. Two simple media for demonstration of pyocyanin and fluorescin. J. Lab. Clin. Med. 1954, vol. 44, no. 2, pp. 301–307.

21. Vadyunina A.F., Korchagina Z.A. *Metody issledovaniya fizicheskikh svoystv pochv* [Methods for studying the physical properties of soils]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1986, 416 p. (In Russian)

22. Kuchurova L.S., Maksakova E.I., eds. *Opredeleniye kontsentratsii nefti v pochve metodom infrakrasnoy spektrofotometrii* [Determination of oil concentration in soil by infrared spectrophotometry: Methodological guidelines]. Moscow, Federal Center for Hygiene and Epidemiology of the RCS Publ., 2006, 16 p. (In Russian)

23. Megharaj M., Ramakrishnan B., Venkateswarlu K., Sethunathan N., Naidu R. Bioremediation approaches for organic pollutants: a critical perspective. *Environ Int,* 2011, vol. 37, no. 8, pp. 1362–1375. doi: 10.1016/j.envint.2011.06.003

24. Tyagi M., da Fonseca M.M., de Carvalho C.C. Bioaugmentation and biostimulation Strategies to improve the effectiveness of bioremediation processes. *Biodegradation,* 2011, vol. 22, no. 2, pp. 231–241. doi: 10.1007/s10532-010-9394-4

25. Perelo L.W. In situ and bioremediation of organic pollutants in aquatic sediments. *J Hazard Mater,* 2010, vol. 177, iss. 1-3, pp. 81–89. doi: 10.1016/j.jhazmat.2009.12.090

26. Uspabaeva A.A. Study of the influence of oil hydrocarbons on the distribution of soil microflora. Vestnik Yevraziyskogo natsional'nogo universiteta. im. L.N. Gumileva [Bulletin of the L.N. Gumilev Eurasian National University]. 2011, no. 2, pp. 281–285. (In Russian)

27. Boronin A.M., Kosheleva I.A. Diversity of naphthalene biodegradation systems in soil. In: Handbook of hidrocarbon and lipid microbiology. Berlin, Springer, 2009, pp. 1155–1165.

28. Yano H., Miyakoshi M., Ohshima K., Tabata M., Nagata Y., Hattori M., Tsuda M. Complete nucleotide sequence of TOL plasmid pDK1 provides evidence for the evolutionary history of IncP-7 catabolic plasmids. *J Bacteriol,* 2010, vol. 192, no. 17, pp. 4337–4347. doi: 10.1128/JB.00359-10

29. Ikuma K., Gunsch C.K. Functionality of the TOL plasmid under the environmental conditions following conjugal transfer. *Appl Microbiol Biotechnol*, 2013, vol. 97, no. 1, pp. 395–408. doi: 10.1007/s00253-012-3949-8

30. Ikuma K., Gunsch C.K. Genetic bioaugmentation as an effective method for in situ bioremediation: functionality of catabolic plasmids the following conjugal transfers. *Bioengineered,* 2012, vol. 3, no. 4, pp. 236–241. doi: 10.4161/bioe.20551

31. Li S., Zhao H., Li Y., Niu S., Cai B. Complete nucleotide sequence of plasmid pND6-2 from *Pseudomonas putida* ND6 and characterization of conjugative genes. *Gene,* 2013, vol. 512, no. 1, pp. 148–156. doi: 10.1016/j.gene.2012.09.065

32. Shintani M., Takahashi Y., Yamane H., Nojiri H. The behavior and significance of the degradative plasmids to the groups in *Pseudomonas* within natural environments and microcosms. Microbes Environ. 2010, vol. 25, no. 4, pp. 253–265.

33. Bathe S., Hausner M. Plasmid-mediated bioaugmentation of wastewater microbial communities in a laboratory-scale bioreactor. *Methods Mol Biol,* 2010, no. 599, pp. 185–200. doi: 10.1007/978-1-60761-439-5_12
34. Bikkinina A.G., Loginov O.N., Silishchev N.N., Bakaeva M.D., Galimzianova N.F., Boiko T.F. Improvement of Bioremediation of Worked-out Leaching Soil Polluted with Hydrocarbons upon a Combined Use of a Biopreparation Complex Lenoil + Azolen. Biotekhnologoiya [Biotechnology in Russia]. 2006, no. 5, pp. 57–62. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Владимир А. Забелин – кандидат технических наук, директор ООО «Биоойл», 630007, Новосибирская область, г. Новосибирск, ул. Октябрьская, д. 42, офис 611, тел.: (383) 381-45-13.
Анна А. Ветрова* – кандидат биологических наук, ФГБУ науки Институт биохимии и физиологии микроорганизмов имени Г.К. Скрябина Российской академии наук, 142290, Россия, г. Пущино, пр. Науки, 5; тел.: (4967) 31-85-64, e-mail: phdvetrova@gmail.com
Анастасия А. Иванова – кандидат биологических наук, ФГБУ науки Институт биохимии и физиологии микроорганизмов имени Г.К. Скрябина Российской академии наук, г. Пущино, Россия.
Любовь А. Адаменко – м.н.с., ФГБУ науки Научно-исследовательский институт экспериментальной и клинической медицины Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, Россия.
Янина А. Делеган – кандидат биологических наук, ФГБУ науки Институт биохимии и физиологии микроорганизмов имени Г.К. Скрябина Российской академии наук, г. Пущино, Россия.
Кирилл В. Петриков – кандидат химических наук, ФГБУ науки Институт биохимии и физиологии микроорганизмов имени Г.К. Скрябина Российской академии наук, г. Пущино, Россия.

Критерии авторства

Владимир А. Забелин, Любовь А. Адаменко подготовили концепцию работы, участвовали в анализе материала, написании статьи и несут ответственность за плагиат и самоплагиат. Анна А. Ветрова выполняла определение численности микроорганизмов и степени деструкции нефти, написала и корректировала рукопись перед подачей в редакцию. Анастасия А. Иванова выполняла определение численности микроорганизмов и степени деструкции нефти, участвовала в анализе материала. Янина А. Делега подготавливала питательные среды и модельные системы. Кирилл В. Петриков анализировал материал, редактировал рукопись.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 28.10.2017
Принята в печать 18.12.2017

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Vladimir A. Zabelin – Candidate of Technical Sciences, Director, Biooil Ltd., 630007 , Russia, Novosibirsk, ul. Oktjabrskaja, 42, office 611, tel. (383) 381-45-13.
Anna A. Vetrova* – Candidate of Biological Sciences, G.K. Skryabin Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms RAS, 142290, Russia, Pushchino, pr. Nauki, 5; tel. (4967) 31-85-64, e-mail: phdvetrova@gmail.com
Anastasia A. Ivanova – Candidate of Biological Sciences, G.K. Skryabin Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms RAS, Pushchino, Russia.
Lyubov A. Adamenko – junior researcher, Institute of Experimental and Clinical Medicine SD RAS, Novosibirsk, Russia.

Yanina A. Delegan – Candidate of Biological Sciences, G.K. Skryabin Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms RAS, Pushchino, Russia.
Kirill V. Petrikov – Candidate of Chemical Sciences, G.K. Skryabin Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms RAS, Pushchino, Russia.

Contribution

Vladimir A. Zabelin, Lubov A. Adamenko prepared the concept of work, participated in the analysis of the material, writing of the article and is responsible for plagiarism. Anna A. Vetrova performed the determination of the number of microorganisms and the degree of destruction of oil, wrote and corrected the manuscript before submitting to the editorial office. Anastasia A. Ivanova performed the determination of the number of microorganisms and the degree of destruction of oil, participated in the analysis of the material. Yanina A. Delegan prepared media and model systems. Kirill V. Petrikov analyzed the material, participated in writing of the article, and edited the manuscript.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 28.10.2017
Accepted for publication 18.12.2017

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткие сообщения / Brief reports
Обзорная статья / Review article
УДК 575.8:581.121.1
DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-199-205

ЭВОЛЮЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ К СТРЕССАМ

Абдулмалик Г. Юсуфов
Дагестанский государственный университет,
Махачкала, Россия, yusufov-a.g.@mail.ru

Резюме. ***Цель.*** Изучение пороговой чувствительности к засолению среды отдельных изолированных структур индивидуума для оценки солеустойчивости растений. ***Методы.*** Сравнение реакции на засоление семян, проростков, изолированных эпикотилей, листьев, семядолей и цветков у видов культурной и естественной флоры. В работе учитывали следующие параметры: продолжительность жизни, сроки и мощности формирования корней и почек, сырую и сухую биомассу моделей. Полученные результаты обрабатывали программой ППС Statara version 3.0 Shareware (системы Statistic 5.0) по показателям взаимодействия корней и побегов. ***Результаты.*** Индивидуумы растений характеризуются наличием структур, отличающихся специализацией и продолжительностью жизни. Вопрос о соответствии реакции структур солеустойчивости растений нуждается в изучении. Устойчивость индивидуума как целостной системы определяется взаимодействием органов и структур между собой и с другими компонентами сложного сообщества. Она складывается в процессе эволюции отбором индивидуумов при формировании стабильных сообществ растений. Для познания ее механизмов и роли применяют количественные методы аутоэкологии и генетики популяций. ***Заключение.*** Структуры индивидуума в изолированной культуре отличаются спецификой реакции на засоление среды. При этом наиболее соответствует устойчивости индивидуума реакция их семян, проростков и изолированных эпикотилей при действии стрессов.
Ключевые слова: аутоэкология, генетика популяций, устойчивость, индивидуумы и сообщества растений.

Формат цитирования: Юсуфов А.Г. Эволюционно-экологические аспекты устойчивости растений к стрессам // Юг России: экология, развитие. 2018. Т.13, N1. С.199-205. DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-199-205

EVOLUTIONARY AND ECOLOGICAL ASPECTS OF PLANT STRESS TOLERANCE

Abdulmalik G. Yusufov
Dagestan State University,
Makhachkala, Russia, yusufov-a.g.@mail.ru

Abstract. ***Aim.*** The aim is to study the threshold sensitivity to salinization of the environment of individual isolated structures for evaluating the salt tolerance of plants. ***Methods***. Comparison of the reaction to salinization of seeds, sprouts, epicotyls, leaves, cotyledons and flowers in species of cultural and natural flora. The following parameters were taken into account in the work: the life span, the time and capacity of for-

mation of roots and buds, and the wet and dry biomass of species. The results were processed by Statara version 3.0 Shareware (Statistic 5.0) by the parameters of the interaction of roots and shoots. ***Results***. Plant individuals are characterized by the presence of structures that differ in specialization and life span. The question of the correspondence of reactions of structures with the salt tolerance of plants needs to be studied. The stability of the individual as an integral system is determined by the interaction of organs and structures with each other and with other components of the complex community. It evolves in the course of evolution by selecting individuals in the formation of stable plant communities. Quantitative methods of autoecology and genetics of populations are used to understand its mechanisms and role. ***Conclusion***. The structure of an individual plant in an isolated culture is characterized by the specific reaction to salinization of the environment. In this case, the reaction of seeds, sprouts and isolated epicotyls corresponds most closely to the stability of the individual under the stress.
Keywords: autoecology, population genetics, tolerance, individuals and plant communities.

For citation: Yusufov A.G. Evolutionary and ecological aspects of plant stress tolerance. *South of Russia: ecology, development.* 2018, vol. 13, no. 1, pp. 199-205. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-199-205

ВВЕДЕНИЕ

Основой эволюционно-экологического изучения живой природы является принцип актуализма («современность – ключ к познанию прошлого развития») – признание роли условий исторического развития в реализации процессов онтогенеза. Это и выражено тезисом Ф.Г. Добржанского «в биологии все обретает смысл лишь при эволюционном подходе», возможности которого расширились благодаря успехам популяционной биологии [1].

Э. Геккель еще в 1866 г. определил задачи экологии как необходимость развития запутанных представлений Ч. Дарвина о взаимоотношениях организмов в борьбе за существование [2]. Его мнение способствовало не только повышению методологической значимости учения об отборе, но и интереса к экологическим исследованиям в разных направлениях. Однако они свою кульминацию достигают лишь в случае анализа эволюционной сущности их результатов.

В растениеводстве и физиологии растений накоплен большой материал вне такого подхода. Изучение продуктивности и устойчивости живых существ в различных условиях составляет основу «экологии с/х растений, экосистем» [3] и аутоэкологии [4]. К аутоэкологии можно отнести широкий круг вопросов анализа устойчивости растительных ресурсов к стрессам при использовании методов генетики популяции.

Сведения по агроэкологии часто широко встречаются в публикациях без связи с задачами аутоэкологии (анализ состояния особей, популяций, видов и экосистем при воздействии внешних факторов). Для этого приходится обращать внимание на состояние как индивидуумов – наиболее реальных, целостных и дискретных единиц живой природы [5], так и сложных сообществ растений. В любом из случаев всегда значима характеристика устойчивости отдельных структур мозаичной организации индивидуумов как целостных образований [6] с использованием методов количественного анализа. В этих целях сотрудники кафедры физиологии растений Дагестанского государственного университета изучали устойчивость семян, проростков, и изолированных органов к растворам разных солей более 20 видов и форм культурной и естественной флоры.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Стрессам подвергали семена, проростки, изолированные гипо- и эпикотили с апексом и после его удаления, семядоли и листья с черешками и без черешков [7; 8]. Эти модели культивировали в воде (контроль), растворах разной концентрации солей и других токсикантов. В работе учитывали следующие параметры: продолжительность жизни, сроки и мощности формирования корней и почек, сырую и сухую биомассу моделей. Полученные результаты обрабатывали программой ППС Statara version 3.0

Благодарность: Автор выражает благодарность сотрудникам кафедры физиологии растений Дагестанского государственного университета за участие в экспериментах и предоставленные сведения.

Acknowledgment: The author is grateful to the staff of the Department of Plant Physiology of Dagestan State University for participating in the experiments and the information provided.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Конашев М.В. Ф.Г. Добржанский и эволюционный синтез // Сб. Создатели эволюционного синтеза. СПб: Нестор-история, 2012. С. 205–261.
2. Jahn I., Lother R., Senglaub K., Haeckel E.G. (1834-1919). Geschichte der Biology. Jena: Fischer, 1982. 768 s.
3. Ацци Дж. Сельскохозяйственная экология. М.: Книга по требованию, 2013. 480 с.
4. Юсуфов А.Г. Связь агроэкологических исследований с задачами аутоэкологии // Вестник ДГУ. Серия 1. Естественные науки. 2014. N 1. С. 117–125.
5. Любищев А.А. Проблема формы, систематики и эволюции организмов. Москва: Наука, 1982. 277 с.
6. Шмальгаузен И.И. Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии. Изб. труды. Москва: Наука, 1982. 383 с.
7. Алиева З.М., Юсуфов А.Г. Индивидуальность и солеустойчивость растений и органов (экологические аспекты). Махачкала: ДГУ, 2013. 196 с.
8. Алиева З.М., Магомедова М.А., Юсуфов А.Г. Индивидуальность и онтогенез растений (эколого-эволюционный анализ). Махачкала: Алеф, 2015. 152 с.
9. Юсуфов А.Г., Мамедова К.К., Сулейманов А.Ш. Специфика связи процессов морфогенеза у черенков винограда при засолении среды // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: естественные науки. 2013. N 4(176). С. 58–61.
10. Омарова З.А., Абсалудинова М.Р. Лабораторная диагностика устойчивости сортов ячменя к хлоридному засолению // Известие Самарского НЦ РАН. 2016. Т. 18, N 2-2. С. 605–608.
11. Мокроносов А.Т., Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В. Фотосинтез: физиолого-экологические и биохимические аспекты. Москва: Наука, 1983. 64 с.
12. Юсуфов А.Г. Лекции по эволюционной физиологии растений. Москва: Высшая школа, 2009. 294 с.
13. Dostal R. On integration of plants: Cambridge: Univ. press, 1967. 213 p.
14. Willis K.I., Elwain Mc., Elwain I.C. Evolution of plants. Oxford, Univ. Press, 2002, P. 18–41, 260–282.
15. Hull D.I. Individuality and selection // Ann rev. of Ecology and Systematic. 1980, N13. P. 403–436.

REFERENCES

1. Konashev M.V. [F.G. Dobrzhansky and evolutionary synthesis]. In: *Sozdateli evolyutsionnogo sinteza* [The arcitects of evolutionary synthesis]. St. Petersburg, Nestor-history Publ., 2012, pp. 205–261. (In Russian)
2. Jahn I., Lother R., Senglaub K., Haeckel E.G. (1834-1919). Geschichie der Biology. Jena, Fischer, 1982. 768 s.
3. Atstsi Dzh. *Sel'skokhozyaistvennaya ekologiya* [Agricultural Ecology]. Moscow, The book on demand Publ., 2013, 480 p.
4. Yusufov A.G. Agro-ecological investigations connection with autoecology tasks. Vestnik DGU. Seriya 1. Estestvennye nauki [Herald of Dagestan State University. Series 1. Natural Sciences]. 2014, no. 1, pp. 117–125.
5. Lyubishchev A.A. *Problema formy, sistematiki i evolyutsii organizmov* [The problem of the form, systematics and evolution of organisms]. Moscow, Nauka Publ., 1982, 277 p.
6. Schmalgauzen I.I. *Organizm kak tseloe v individual'nom i istoricheskom razvitii. Izbrannye trudy* [The organism as a whole in individual and historical development: Gid. Works]. Moscow, Nauka Publ., 1982, 383 p.
7. Alieva Z.M., Yusufov A.G. *Individual'nost' i soleustoichivost' rastenii i organov (ekologicheskie aspekty)* [Individuality and salt tolerance of plants and organs (ecological aspects)]. Makhachkala, DSU Publ., 2013, 196 p.
8. Alieva Z.M., Magomedova M.A., Yusufov A.G. *Individual'nost' i ontogenez rastenii (ekologo-evolyutsionnyi analiz)* [Individuality and ontogeny of plants (ecology-evolutionary analysis)] Makhachkala, Aleph Publ., 2015, 152 p.
9. Yusufov A.G., Mamedova K.K., Suleymanov A.Sh. Specificity of communication processes of morphogenesis in grapes cuttings in saline environments. [University news North-Caucasian region. Natural sciences series]. 2013, no. 4 (176), pp. 58–61.
10. Omarova Z.A., Absaludinova M.R. Laboratory diagnostics of barley grade resistance to chloride salinization. Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk [Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]. 2016, vol. 18, no. 2-2, pp. 605–608.

11. Mokronosov A.T., Gavrilenko V.F., Zhigalova T.V. *Fotosintez: fiziologo-ekologicheskie i biokhimicheskie aspekty* [Photosynthesis: physiological-ecological and biochemical aspects]. Moscow, Nauka Publ., 1983. 64 p.
12. Yusufov A.G. *Lektsii po evolyutsionnoi fiziologii rastenii* [Lectures on the evolutionary physiology of plants]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 2009, 294 p.
13. Dostal R. On the integration of plants. Cambridge, Univ. press, 1967, 213 p.
14. Willis K.I., Elwain Mc., Elwain I.C. Evolution of plants. Oxford, Univ. Press, 2002, pp. 18–41, 260–282.
15. Hull D.I. Individuality and selection. Ann rev. of Ecology and Systematic. 1980, no. 13, pp. 403–436.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Принадлежность к организации

Абдулмалик Г. Юсуфов – д.б.н., профессор кафедры физиологии растений и теории эволюции Дагестанского государственного университета, Россия, г. Махачкала, 367000, ул. М. Гаджиева, 43а;
e-mail: yusufov-a.g.@mail.ru

Критерии авторства

Статья подготовлена Абдулмаликом Г. Юсуфовым путем анализа сведений из литературы и результатов исследований сотрудников кафедры физиологии растений Дагестанского государственного университета. Автор несет ответственность при обнаружении плагиата, самоплагиата и других неэтических проблем.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов при подготовке обзора.

Поступила в редакцию 11.10.2017
Принята в печать 27.11.2017

AUTHOR INFORMATION

Affiliations

Abdulmalik G. Yusufov – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Plant Physiology and Evolution Theory, Dagestan State University, Russia, Makhachkala, 367000, 43a M. Gadjiyeva st.;
e-mail: yusufov-a.g.@mail.ru

Contribution

The article was prepared by Abdulmalik G. Yusufov by conducting an analysis of the research literature and findings of the staff of the Department of Plant Physiology, Dagestan State University. The author is responsible for avoiding the plagiarism, self-plagiarism or other unethical issues.

Conflict of interest

The author declares that there is no conflict of interests.

Received 11.10.2017
Accepted for publication 27.11.2017

Краткие сообщения / Brief reports
Оригинальная статья / Original article
УДК 504.75
DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-206-211

ЗАВИСИМОСТЬ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ОТ СОДЕРЖАНИЯ ФТОРА В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ

[1]Оми Р. Курбанов*, [2]Сергей Н. Гаража, [1]Анжела О. Алиева,
[1]Марет И. Хасаева, [1]Шамиль З. Омаров, [1]Саид-Селим З. Хубаев,
[1]Сакинат М. Гаджиева, [1]Миясат М. Салихова
[1]Дагестанский государственный медицинский университет,
Махачкала, Россия, kurbanov.omi@mail.ru
[2]Ставропольский государственный медицинский университет,
Ставрополь, Россия

Резюме. ***Целью*** нашего исследования является изучение стоматологической заболеваемости на примере обследования представителей городского населения. Установление пораженности кариесом зубов взрослого городского населения Чеченской Республики и выявление связи с концентрацией фтора в питьевой воде, а также с возрастом и местом проживания. ***Методы.*** В исследовании участвовали (случайная выборка) 600 человек в возрасте от 20 до 60 лет, родившихся и постоянно проживающих в различных городах Чеченской Республики. При сборе материала использовалась карта для систематического наблюдения за полостью рта, в которой указывали зубы, пораженные кариесом, запломбированные, имеющие показания к удалению и удаленные по поводу осложнений кариеса. Содержание фтора в питьевой воде определяли в Республиканской СЭС потенциометрическим методом по методике Государственного стандарта «Вода питьевая» (ГОСТ 4386-81). ***Результаты***. Распространенность кариеса среди городского населения Чеченской Республики довольно высокая. В возрасте 20-29 лет она достигала 94,4%, увеличиваясь с возрастом, достигая в старших возрастных группах 100%. Полученные результаты можно в значительной степени объяснить различным содержанием фтора в питьевой воде в обследуемых городах. ***Заключение.*** Проведенные стоматологические обследования городского населения Чеченской Республики, проживающего в одинаковых природно-климатических условиях, позволяют нам отметить, что потребность в лечебно-профилактической помощи по основным стоматологическим заболеваниям, таким, как кариес зубов, довольно высокая. Все это требует принятия безотлагательных мер по улучшению стоматологической помощи населению в обследованных городах.

Ключевые слова: кариес зубов, распространенность, интенсивность, фтор, стоматологическая заболеваемость, Чеченская Республика.

Формат цитирования: Курбанов О.Р., Гаража С.Н., Алиева А.О., Хасаева М.И., Омаров Ш.З., Хубаев С.-С.З., Гаджиева С.М., Салихова М.М. Зависимость стоматологической заболеваемости взрослого населения Чеченской Республики от содержания фтора в питьевой воде // Юг России: экология, развитие. 2018. Т.13, N1. С.206-211. DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-206-211

DEPENDENCE OF DENTAL MORBIDITY OF ADULT POPULATION IN CHECHEN REPUBLIC ON FLUORINE CONTENT IN DRINKING WATER

[1]Omi R. Kurbanov*, [2]Sergey N. Garazha, [1]Anzhela O. Alieva,
[1]Maret I. Khasaeva, [1]Shamil Z. Omarov, [1]Said-Selim Z. Khubaev,
[1]Sakinat M. Gadzhieva, [1]Miyasat M. Salikhova

[1]Dagestan State Medical University,
Makhachkala, Russia, kurbanov.omi@mail.ru
[2]Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

Abstract. ***Aim.*** The aim is to study the dental morbidity by examining the representatives of the urban population i.e. detection of tooth decay in the adult urban population of the Chechen Republic and identification of a connection with the concentration of fluoride in drinking water, as well as with the age and place of residence. ***Methods***. The study involved (random sampling) 600 people aged from 20 to 60 years who were born and permanently residing in various cities of the Chechen Republic. When collecting material, a card was used to systematically monitor the oral cavity, which included caries-affected teeth, filled teeth, teeth to be extracted as well as the extracted teeth due to caries complications. The content of fluorine in drinking water was determined in the Republican Health Inspection Services by the potentiometric method according to the state standard "Drinking water" (GOST 4386-81). ***Results***. The prevalence of caries among the urban population of the Chechen Republic is quite high. At the age of 20-29 years, it reached 94.4%, increasing with age, reaching 100% in the older age groups. The findings obtained can largely be explained by the different content of fluorine in drinking water in the surveyed cities. ***Conclusion***. Dental examinations of the urban population of the Chechen Republic living in the same climatic conditions allow us to note that the need for therapeutic and preventive care for basic dental diseases, such as dental caries, is quite high. All this requires taking urgent measures to improve dental care for the population in the cities surveyed.
Keywords: tooth decay, prevalence, intensity, fluoride, dental morbidity, Chechen Republic.

For citation: Kurbanov O.R., Garazha S.N., Alieva A.O., Khasaeva M.I., Omarov Sh.Z., Khubaev S.-S.Z., Gadzhieva S.M., Salikhova M.M. Dependence of dental morbidity of adult population in Chechen Republic on fluorine content in drinking water. *South of Russia: ecology, development.* 2018, vol. 13, no. 1, pp. 206-211. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-206-211

ВВЕДЕНИЕ

Кариес зубов и его осложнения – один из самых распространенных видов стоматологической заболеваемости на всем земном шаре [1-10].

Оптимальная организация и перспективное планирование стоматологического обслуживания населения складывается на первоначальном изучении исходного показателя заболеваемости кариесом в каждом определенном регионе [3].

Многочисленные исследования географии кариеса, обобщенные в литературе, дают четкое представление о его распространенности и интенсивности в различных районах страны. Эти материалы служат целям текущего и перспективного планирования сети и кадров стоматологических учреждений.

По данным анализа интенсивных показателей поражения зубов кариесом можно судить о зависимости заболеваемости от пола, возраста, места проживания и т.п. Следует тщательно анализировать структуру КПУ (число кариозных, пломбированных и удаленных зубов), которая подвержена колебаниям в зависимости от региона, пола, возраста, постановки лечебно-профилактической работы [1; 3; 5; 9].

Доказано, что распространенность и интенсивность стоматологических заболеваний в различных регионах имеют зависимость от концентрации фтора в питьевой воде, климатогеографических условий, социальных факторов и др. [4; 8].

Распространенность кариеса среди населения Чеченской Республики недостаточно изучена. Большинство работ посвящено изучению поражаемости кариесом различных групп населения и некоторых сельских районов республики.

Эпидемиологии кариеса у населения Чеченской республики, в том числе и у детского контингента, посвящено малое число исследований. При этом необходимо отметить, что исследования только четырех авторов [6] посвящены состоянию зубов и полости рта у детского населения Чеченской Республики (до 1991 г. – Чечено-Ингушская

климатических условиях, позволяют нам отметить, что потребность в лечебно-профилактической помощи по основным стоматологическим заболеваниям таким, как кариес зубов, довольно высокая. Незначительное количество запломбированных зубов, большой удельный вес удаленных зубов в интенсивном показателе кариеса (КПУ) свидетельствует о неудовлетворительном состоянии стоматологической помощи населению по всех обследованных городах республики. Вместо того, чтобы лечить подвижные зубы, население предпочитает удалять их. Все это требует принятия безотлагательных мер по улучшению стоматологической помощи населению в обследованных городах республики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алимский А.В. Изучение показателей стоматологической заболеваемости среди взрослого коренного населения. Проблемы совершенствования стоматологической помощи населению. Алма-Ата, 1986. С. 3–6.
2. Алимский А.В. Особенности распространения заболеваний пародонта среди лиц пожилого и преклонного возраста // Стоматология для всех. 2006. N2. С. 46–49.
3. Базиян Г.В., Новгородцев Г.А. Основы научного планирования стоматологической помощи. М., 1968. 24 с.
4. Боровский Е.В. Обследование состояния пародонта. М., 1985. 36 с.
5. Боровский Е.В., Пак А.Н. Стоматологический статус лиц пожилого и старческого возраста в разных регионах // Стоматология. 1999. N4. С. 78–80.
6. Галютин А.М., Курумов З.О., Магомадова З.У., Альтемиров Х.А., Горлов А.А. Об организации плановой стоматологической помощи организованной детскому населению // Материалы республиканской научно-практической конференции. Махачкала, 2016. 102 с.
7. Леус П.А. Коммунальная стоматология. Брест, 2009. 102 с.
8. Рыбаков А.И., Базиян Г.В. Эпидемиология стоматологических заболеваний, пути их профилактики. М., 1983. 98 с.
9. Brunelle J.R., Carlos J.P. The dental population morbidity in Russia // J. dent. Res. 1982. Iss. 61. P. 1346-1351.
10. The World Oral Health Report 2003: Continuous improvement of oral health in the 21st century. The approach of the WHO Global Oral Health Programme. Community Dent. Oral. Epidemiol. 2003. Iss. 31. P. 3–24.
11. Кузьмина Э.М. Стоматологическая заболеваемость населения России. М., 1999. 180 с.

REFERENCES

1. Alimskiy A.V. *Izuchenie pokazatelei stomatologicheskoi zabolevaemosti sredi vzroslogo korennogo naseleniya. Problemy sovershenstvovaniya stomatologicheskoi pomoshchi naseleniyu* [Studying of the performance of dental morbidity among the adult indigenous population. Problems of perfection of the stomatology help to the population]. Alma-Ata, 1986, pp. 3–6. (In Russian)
2. Alimskiy A.V. Features of distribution of periodontal disease among the elderly and old age. Stomatologiya dlya vsekh [Dentistry for all]. 2006, no. 2, pp. 46–49. (In Russian)
3. Baziyan G.V., Novgorodtsev G.A. *Osnovy nauchnogo planirovaniya stomatologicheskoi pomoshchi* [Dental morbidity of the Chechen Republic in the modern world]. Moscow, 1968, 24 p. (In Russian)
4. Borovskiy E.V. *Obsledovanie sostoyaniya parodonta* [Inspection of a condition of periodontal]. Moscow, 1985, 36 p. (In Russian)
5. Borovskiy E.V., Pak A.N. Dental status of elderly old age in different regions. Stomatologiya [Dentistry]. 1999, no. 4, pp. 78–80. (In Russian)
6. Galyutin A.M., Kurumov Z.O., Magomadova Z.U., Al'temirov Kh.A., Gorlov A.A. Ob organizatsii planovoi stomatologicheskoi pomoshchi organizovannoi detskomu naseleniyu. [On the organization of routine dental care organized children]. *Materialy respublikanskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Makhachkala, 2016.* [Materials of the Republican scientific - practical conference, Makhachkala, 2016]. Makhachkala, 2016, 102 p. (In Russian)
7. Leus P.A. *Kommunal'naya stomatologiya* [Communal hygiene]. Brest, 2009, 102 p. (In Russian)
8. Rybakov A.I., Baziyan G.V. Epidemiology of dental diseases, ways of their prevention. Moscow, 1983, 98 p. (In Russian)
9. Brunelle J.R., Carlos J.P. The dental population morbidity in Russia. J. dent. Res. 1982, iss. 61, pp. 1346–1351.
10. The World Oral Health Report 2003: Continuous improvement of oral health in the 21st century. The approach of the WHO Global Oral Health Programme. Community Dent. Oral. Epidemiol. 2003, iss. 31, pp. 3–24.

11. Kuz'mina E.M. *Stomatologicheskaya zabolevaemost' naseleniya Rossii* [Dental morbidity of the population of Russia]. Moscow, 1999, 180 p. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Оми Р. Курбанов* – д.м.н., профессор кафедры стоматологии ФПК и ППС, Дагестанский государственный медицинский университет. 367000, пл. Ленина, 1, г. Махачкала, Россия. Тел.: 8 9285320733, e-mail: kurbanov.omi@mail.ru

Сергей Н. Гаража – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний, Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия.

Анжела О. Алиева – аспирант кафедры стоматологии ФПК и ППС, Дагестанский государственный медицинский университет, г. Махачкала, Россия.

Марет И. Хасаева – аспирант кафедры стоматологии ФПК и ППС, Дагестанский государственный медицинский университет, г. Махачкала, Россия.

Шамиль З. Омаров – аспирант кафедры стоматологии ФПК и ППС, Дагестанский государственный медицинский университет, г. Махачкала, Россия.

Саид-Селим З. Хубаев – доктор медицинских наук, профессор, главный врач Грозненской городской стоматологической поликлиники, г. Махачкала, Россия.

Сакинат М. Гаджиева – аспирант кафедры стоматологии ФПК и ППС, Дагестанский государственный медицинский университет, г. Махачкала, Россия.

Миясат М. Салихова – кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии ФПК и ППС, Дагестанский государственный медицинский университет, г. Махачкала, Россия.

Критерии авторства

Оми Р. Курбанов – значительный вклад при сборе научного материала, несет ответственность при обнаружении плагиата, самоплагиата и других неэтических проблем; Сергей Н. Гаража – участие в коррекции материала; Анжела О. Алиева, Марет И. Хасаева, Саид-Селим З. Хубаев, Сакинат М. Гаджиева, Эльмира О. Макаева, Миясат М. Салихова – участие в сборе клинической информации, Шамиль З. Омаров – сбор материала и участие в коррекции до подачи в редакцию.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 04.10.2017
Принята к печати 11.12.2017

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Omi R. Kurbanov* – Doctor of medical Sciences, Professor of Department of stomatology of the faculty, Dagestan state medical University. 367000, Lenin sq., 1, Makhachkala, Russia. Tel: 8 9285320733, e-mail: kurbanov.omi@mail.ru

Sergey N. Garazha – Doctor of medical Sciences, Professor, Head of department of propaedeutics of dental diseases, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia.

Anzhela O. Alieva – post-graduate student of the Department of dentistry the faculty, Dagestan state medical University, Makhachkala, Russia.

Maret I. Khasaeva – post-graduate student of the Department of dentistry the faculty, Dagestan state medical University, Makhachkala, Russia.

Shamil Z. Omarov – post-graduate student of the Department of dentistry the faculty, Dagestan state medical University, Makhachkala, Russia.

Said-Selim Z. Khubaev – Doctor of medical Sciences, Professor, chief physician of the Grozny city dental clinic, Makhachkala, Russia.

Sakinat M. Gadzhieva – post-graduate student of the Department of dentistry the faculty, Dagestan state medical University, Makhachkala, Russia.

Miyasat M. Salikhova – Candidate of Medical Science, Associate Professor of Department of dentistry the faculty, Dagestan state medical University, Makhachkala, Russia.

Contribution

Omi R. Kurbanov made a significant contribution to the collection of scientific material, is responsible for avoiding the plagiarism, self-plagiarism or other unethical issues; Sergey N. Garazha participation in material correction; Anzhela O. Alieva, Maret I. Khasaeva, Said-Selim Z. Khubaev, Sakinat M. Gadzhieva and Miyasat M. Salikhova participated in the collection of clinical information, Shamil Z. Omarov was responsible for the collection of material and participated in correction of the manuscript prior to submission to the editor.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 04.10.2017
Accepted for publication 11.12.2017

Краткие сообщения / Brief reports
Оригинальная статья / Original article
УДК 504.4.054
DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-212-220

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ РЕКИ ТЕРЕК НА ТЕРРИТОРИИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

[1]Хазан Н. Асхабова, [2]Мансур С. Оздыханов, [1]Хусейн Х. Сапаев*
[1]Чеченский государственный университет,
Грозный, Россия, netaev@yandex.ru
[2]ГБУ «Лаборатория экологического контроля»
министерства природных ресурсов и охраны окружающей
среды, Грозный, Россия

Резюме. ***Целью*** работы являлось исследование содержания отравляющих веществ в водной среде р. Терек в течение 2016 года на территории Чеченской Республики. ***Материал и методика.*** Пробы воды р. Терек анализировали в «Лаборатории экологического контроля» Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды. Сухой остаток определяли весовым анализом; жесткость – методом кислотно-основного титрования; кислотно-основные свойства – потенциометрическим методом; спектрофотометрическим методом определяли содержание ионов; вольтамперометрическим анализатором – концентрации тяжелых металлов; концентрации ионов кальция и магния – титрометрически с трилоном Б в присутствии соответствующего индикатора. ***Результаты.*** Была оценена степень загрязненности водного объекта по следующим показателям: общая жесткость, сухой остаток, перманганатная окисляемость, pH, хлориды, растворенный кислород, сульфаты, нитраты, содержание тяжелых металлов. В ходе работы также определяли такие органолептические показатели, как запах, вкус, привкус, мутность и цветность, индикаторный показатель – перманганатная окисляемость, который характеризует загрязненность водных объектов промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами, атмосферными осадками. ***Заключение.*** Исследования экологического состояния основной реки Чеченской Республики Терек, показали, что качество водного объекта соответствует гигиеническим нормам: содержание загрязняющих веществ значительно меньше предельно допустимых концентраций. По качеству воды река Терек относится ко 2-му классу поверхностных водоемов, характеристика качества воды «относительно чистая» и индекс загрязненности реки (ИЗР) равен II.
Ключевые слова: Чеченская Республика, окружающая среда, водные объекты, экологическое состояние, Терек, загрязняющие вещества, тяжелые металлы, предельно допустимые концентрации.

Формат цитирования: Асхабова Х.Н., Оздыханов М.С., Сапаев Х.Х. Экологическая оценка загрязнения реки Терек на территории Чеченской Республики // Юг России: экология, развитие. 2018. Т.13, N1. С.212-220. DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-212-220

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF CONTAMINATION OF THE TEREK RIVER IN THE TERRITORY OF THE CHECHEN REPUBLIC

[1]Khazan N. Askhabova, [2]Mansur S. Ozdykhanov, [1]Khuseyn Kh. Sapaev*
[1]Chechen State University, Grozny, Russia, netaev@yandex.ru
[2]SFI "Laboratory of Environmental Control", Ministry of Natural
Resources and Environmental Protection, Grozny, Russia

Abstract. ***Aim.*** The aim of this work was to study the content of poisonous substances in the aquatic environment of the river Terek during the year of 2016 in the territory of the Chechen Republic. ***Materials and methods.*** Water samples of the river Terek were analyzed in the Laboratory of Environmental Control of the Ministry of Natural Resources and Environmental Protection. Dry residue was determined by weight analysis; stiffness by acid-base titration; acid-base properties by potentiometric method; the ion content was determined spectrophotometrically; concentration of heavy metals was identified with voltammetric analyzer; concentration of calcium and magnesium ions was measured titrometrically with Trilon B in the presence of an appropriate indicator. ***Results***. The intensity of contamination of the water body was assessed according to the following parameters: total hardness, dry residue, permanganate value, pH, chlorides, dissolved oxygen, sulfates, nitrates and heavy metals content. In the course of the study, sensory characteristics such as smell, taste, turbidity and color were also determined; indicator value - permanganate value, which characterizes the contamination of water bodies with industrial and household wastewater as well as atmospheric precipitation. ***Conclusion***. Studies of the ecological state of Terek, the main river of the Chechen Republic, have shown that the quality of the water body corresponds to hygienic standards: the content of pollutants is much lower than the maximum permissible concentration. In terms of water quality, the Terek River belongs to the 2nd class of surface water bodies, the water quality characteristic is relatively clean and the river pollution index corresponds to II.
Keywords: Chechen Republic, environment, water objects, ecological state, Terek, pollutants, heavy metals, maximum permissible concentration.

For citation: Askhabova Kh.N., Ozdykhanov M.S., Sapaev Kh.Kh. Environmental assessment of contamination of the Terek River in the territory of the Chechen Republic. *South of Russia: ecology, development.* 2018, vol. 13, no. 1, pp. 212-220. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-212-220

ВВЕДЕНИЕ

Чеченская Республика является субъектом Российской Федерации, входит в состав Северо-Кавказского федерального округа (СКФО) и одна из границ примыкает к Грузии. Чеченская Республика достаточно обеспечена водными ресурсами, имеет густую, сильно разветвленную речную сеть. Общая протяженность разветвленной речной сети – 6508,8 км, количество как крупных, так и малых рек составляет 3198. Самой крупной рекой по протяженности на территории республики является Терек (218 км).

Река Терек берет начало из ледника на склоне Главного Кавказского хребта, общая длина Терека составляет 590 км. Река Терек пересекает Чеченскую Республику с запада на восток, протекает по территориям Грузии, Ставропольского края, республикам СКФО и впадает в Каспийское море [1].

Ущерб, нанесенный окружающей среде военными событиями (1994-2001 гг.) привел к резкому ухудшению экологии на территории Чеченской Республики. Например, среднегодовое содержание некоторых загрязнителей таких, как аммонийный и нитратный азот, нефтепродукты, пестициды, тяжелые металлы в реке Терек превышали предельно допустимые концентрации (ПДК) в десятки и сотни раз в 2004 г. [2-5]. Исследования уровня загрязнённости водных объектов, проводимые с 2009 по 2011 гг. показали, что, несмотря на самоочищение, загрязнённость рек отравляющими веществами превышала ПДК в несколько раз. Так, например превышение предельно допустимых концентраций ионов железа, сульфатов и нефтепродуктов в реке Терек достигало 2,10-2,32 ПДК [6-8].

Улучшению состояния окружающей среды, в том числе и водных объектов, способствовали широкомасштабные мероприятия по ликвидации последствий экологической катастрофы на территории Чеченской Республики в 2012 г.

С ростом промышленного производства и увеличением численности населения необходим мониторинг экологии окружающей среды, как водных объектов, так и воздушного бассейна, почвенного покрова. Степень чистоты поверхностных вод является важнейшим показателем качества среды обитания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1.Рыжиков В.В. География Чечено-Ингушской АССР. Грозный, 1965. 62 с.
2. Бутаев А.М., Кабыш Н.Ф., Костров Б.Г., Сайпулаев Б.Н., Попова А.В., Монахов С.К. Экологическое состояние природных вод Дагестана // Сборник материалов 5-го международного конгресса «Экватек-2002. Вода; экология и технология», Москва, 2002. С. 185–186.
3. Бутаев А.М., Кабыш Н.Ф., Гуруев М.А., Осипова Н.Ф. Оценка изменения ионного состава реки Терек// Сборник материалов 5-го международного конгресса «Экватек-2002. Вода; экология и технология», Москва, 2002. С. 120–121.
4. Бутаев А.М., Костров Б.Г., Исуев А.Р., Монахов С.К., Адаева П.Ф., Гуруев М.А., Кабыш Н.Ф. Токсико-генетическое состояние природных вод Дагестана // Вестник Дагестанского научного центра РАН. 2004. N 16. С. 66–75.
5.Асхабова Х.Н. Экологические проблемы Чеченской Республики и пути их решения // III ежегодная Республиканская научно-практическая конференция молодых ученых, аспирантов и студентов «Наука и молодежь», Грозный, 2009. С. 218–220.
6. Саидова М.Ш., Асхабова Х.Н., Айсханов С.К., Шуаипов К.А-В. Исследование уровня загрязненности реки Терек и реки Сунжа // Сборник материалов «Медико-экологические и социально-экономические проблемы профилактики и борьбы с вредными зависимостями: пути решения», Анапа, 2011. С. 357–360.
7.Саидова М.Ш., Асхабова Х.Н., Оздыханов М.С., Шуаипов К.А-В. Мониторинг экологического состояния рек Чеченской Республики // Юг России: экология, развитие. 2012. Т. 7, N 4. С. 113–115. DOI:10.18470/1992-1098-2012-4-113-115
8. Асхабова Х.Н., Ильхаева З.С., Оздыханов М.С. Мониторинг экологического состояния водных объектов Чеченской Республики // Вестник КрасГАУ. 2016. N 8. С. 71–76.
9. ГОСТ Р 51232-98. Государственная система обеспечения единства измерений. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества. М.: Стандартинформ, 2008. 21 с.
10. Алексеев Л.С. Контроль качества воды. М.: ИНФРА-М, 2009. 159 с.

REFERENCES

1. Ryzhikov V.V. *Geografiya Checheno-Ingushskoi ASSR* [Geography of the Chechen-Ingush ASSR]. Grozny, 1965, 62 p. (In Russian)
2. Butaev A.M., Kabysh N.F., Kostrov B.G., Saipulaev B.N., Popova A.V., Monakhov S.K. Ecological state of natural waters of Dagestan. In: *5-yi mezhdunarodnyi kongress «Ekvatek-2002. Voda; ekologiya i tekhnologiya»* [The 5th international congress "Equatek-2002. Water; ecology and technology"]. Moscow, 2002, pp. 185–186. (In Russian)
3. Butaev A.M., Kabysh N.F., Guruev M.A., Osipova N.F. Assessment of changes in the ion composition of the Terek River. In: *5-yi mezhdunarodnyi kongress «Ekvatek-2002. Voda; ekologiya i tekhnologiya»* [The 5th international congress "Equatek-2002. Water; ecology and technology"]. Moscow, 2002, pp. 120–121. (In Russian)
4. Butaev A.M., Kostrov B.G., Isuyev A.R., Monakhov S.K., Adaeva P.F., Guruev M.A., Kabysh N.F. The toxic genetic condition of the natural waters of Dagestan. Vestnic Vestnik Dagestanskogo nauchnogo tsentra RAN [Herald of the Daghestan Scientific Center]. 2004, no. 16, pp. 66–75. (In Russian)
5. Askhabova Kh.N. Ekologicheskie problemy Chechenskoi Respubliki i puti ikh resheniya [Ecological problems of the Chechen Republic and ways of their solution]. *III ezhegodnaya Respublikanskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya molodykh uchenykh, aspirantov i studentov «Nauka i molodezh'», Groznyi, 2009* [III Annual Republican Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Post-Graduate Students and Students "Science and Youth", Grozny, 2009]. Grozny, 2009, pp. 218–220. (In Russian)
6. Saidova M.Sh., Askhabova Kh.N., Aiskhanov S.K., Shuaipov K.A-V. Issledovanie urovnya zagryaznennosti reki Terek i reki Sunzha [Study of the level of pollution of the Terek River and the Sunzha River]. *Sbornik materialov «Mediko-ekologicheskie i sotsial'no-ekonomicheskie problemy profilaktiki i bor'by s vrednymi zavisimostyami: puti resheniya», Anapa, 2011* [Collection of materials "Medico-ecological and socio-economic problems of prevention and control of harmful dependencies: ways to solve", Anapa, 2011]. Anapa, 2011, pp. 357–360. (In Russian)
7. Saidova M.Sh., Askhabova Kh.N., Ozdikhanov M.S., Shuaipov K.A-V. Monitoring of the environmental state of the rivers of the Chechen republic. *South of Russia: ecology, development*, 2012, vol. 7, no. 4, pp. 113–115. (In Russian) DOI:10.18470/1992-1098-2012-4-113-115
8. Askhabova Kh.N., Ilkhaeva Z.S., Ozdykhanov M.S. Monitoring of ecological condition of water objects of the Chechen republic. Vestnik KrasGAU [Bulletin of KrasGAU]. 2016, no. 8, pp. 71–76. (In Russian)
9. *GOST R 51232-98. Gosudarstvennaya sistema obespecheniya edinstva izmerenii. Voda pit'evaya. Obshchie trebovaniya k organizatsii i metodam kontrolya kachestva* [GOST R 51232-98. State system for

ensuring the uniformity of measurements. Drinking water. General requirements for the organization and methods of quality control]. Moscow, Standartinform Publ., 2008, 21 p. (In Russian)

10. Alekseev L.C. *Kontrol' kachestva vody* [Controlling the quality of water]. Moscow, INFRA-M Publ., 2009, 159 p. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Хазан Н. Асхабова – к.х.н., доцент кафедры органической и биоорганической химии ЧГУ, г. Грозный, Россия.

Мансур С. Оздыханов – директор ГБУ «Лаборатория экологического контроля» Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, г. Грозный, Россия.

Хусейн Х. Сапаев* – д.т.н., профессор кафедры Органической и биоорганической химии ЧГУ, 364907, ул. Шерипова 32, г. Грозный, ЧР, Россия, тел.: 8-928-789-46-30, e-mail: netaev@yandex.ru

Критерии авторства

Мансур С. Оздыханов собрал материал; Хазан Н. Асхабова написала рукопись, Хусейн Х. Сапаев проанализировал данные. Все авторы в равной степени несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 12.07.2017
Принята в печать 24.08.2017

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Khazan N. Askhabova – Candidate of chemical sciences, Associate Professor of the Department of Organic and Bioorganic Chemistry, Chechen State University, Grozny, Russia.

Mansur S. Ozdykhanov – Director of the Laboratory of Environmental Control, Ministry of Natural Resources and Environmental Protection, Grozny, Russia.

Khuseyn Kh. Sapaev* – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Organic and Bioorganic Chemistry, Chechen State University, 364907, 32 Sheripova st., Grozny, Chechen Republic, Russia, tel.: +79287894630, e-mail: netaev@yandex.ru

Contribution

Mansur S. Ozdykhanov collected the material; Khazan N. Askhabova wrote the manuscript, Khuseyn Kh. Sapaev analyzed the data. All authors are equally responsible for avoiding the plagiarism and self-plagiarism.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 12.07.2017
Accepted for publication 24.08.2017

ЮБИЛЕИ И ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

ЗАЩИТНИК ЖИВОЙ ПРИРОДЫ СТЕПЕЙ ДОНА И СЕВЕРНОГО КАВКАЗА
(к 80-летию профессора В.А. Миноранского)

Экологическая ситуация в степной зоне остается сложной, что связано с её интенсивным использованием для получения хлеба, масла и иных продуктов, для промышленных и иных целей. На Дону 87,5% площади области составляют сельскохозяйственные земли, а большая часть остальной занимают населенные пункты, дороги, промышленные сооружения и т.д. Вопросам сохранения биоразнообразия степей, его сохранению и рациональному использованию посветил свою деятельность доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры зоологии ЮФУ, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации **Виктор Аркадьевич Миноранский**.

Родился 1.02.1938 г. в Ростове-на-Дону и с Доном связал всю жизнь. Закончив в 1961 г. кафедру зоологии Ростовского госуниверситета (РГУ, ныне Южный федеральный университет – ЮФУ), Виктор Аркадьевич поступил на этой же кафедре в аспирантуру, и прошел все этапы карьеры от ассистента до профессора и зав. кафедрой. С 1964 г. он читал лекции, вел лабораторные занятия, с 1964 по 2016 гг. руководил практикой студентов. Помимо РГУ–ЮФУ читал зоологические и экологические курсы, руководил курсовыми и дипломными проектами студентов, консультировал соискателей и докторантов, был председателем ГЭК в Дагестанском, Калмыцком, Чечено-Ингушском, Северо-Осетинском, Кубанском, Удмуртском и Мордовском университетах, Польской сельхозакадемии. С 1986 г. 10 лет выезжал в Силезский университет, где читал лекции, исследовал влияние промышленного и автотранспортного загрязнения на живую природу. Под его руководством работали аспиранты и докторанты из Египта, Польши, Никарагуа. Более 10 тыс. учащихся прослушали лекции В.А.Миноранского, у 130 – он был руководителем выпускных и дипломных работ, 34 магистерских и кандидатских, 3 докторских диссертаций.

Самостоятельно или со студентами и школьниками Виктор Аркадьевич объездил весь регион. Наилучшим источником знаний о природе, считает он, является сама природа. Им обобщены имеющиеся знания о живой природе, собран большой объем новых сведений о живом мире Дона и Северного Кавказа, на их основе даны рекомендации по сохранению и рациональному использованию биоресурсов степей. Сводки профессора «Ресурсы живой природы (Северного Кавказа). Ч.1. Насекомые» (1984, в соавт.), «Уни-

кальные экосистемы: дельта Дона» (2004), «Птицы озера Маныч-Гудило и прилегающих степей» (2006, в соавт.) и многие другие широко. Он автор более 1000 печатных работ.

Деятельность людей оценивается по её результатам. В.А.Миноранский активно участвовал в формировании экологического образования в ВУЗах региона, в подготовке квалифицированных специалистов, в развитие экологических исследований. В годы развития экологии в стране (60-80-е годы XX в.) профессор возглавлял в Северо-Кавказском научном центре высшей школы и РГУ комиссии по развитию экологического образования. По заданию СКНЦ ВШ он принимал активное участие в формировании программ экологического образования и координации экологических научных исследований во всех ВУЗах Дона, Калмыкии и Северного Кавказа, в открытии экологических кафедр и факультетов. Организовал при РГУ и был деканом ФПК по специальностям «Биология» и «Охрана природы» (1975-1985 гг.). В 1977 г. создал при РГУ единственный в СССР спецфакультет «Экология и повышение эффективности использования природных ресурсов» по переподготовке специалистов с высшим образованием и был его деканом (1977-1985 гг.). На этом факультете с отрывом от работы обучались и получали второй диплом-эколога руководители, работающие в производственных, образовательных, административных и других структурах страны.

Научные исследования В.А. Миноранского обычно заканчиваются практическими рекомендациями и их внедрением. Это хорошо отражено в монографиях «Вредные насекомые свекловичных полей» (1976), «Орошение и фауна» (1987) и других, всесоюзном справочнике «Защита орошаемых полевых культур» (М., 1989), статьях. В защите растений от вредных организмов основное внимание уделено минимизации применения химических препаратов и использованию агротехнического и биологического методов. Книга «Животный мир РО» (2002) является первой и пока единственной сводкой по фауне области, её изменениям под влиянием антропогенных факторов, охране и регулированию.

С 50-60-х годов XX в. В.А. Миноранский был членом Всероссийского общества охраны природы (ВООП) и вместе с проф. Г.М. Зозулиным, доц. Т.И. Абрамовой и другими специалистами по охране природы стоял у истоков создания всех ООПТ РО. Самостоятельно и совместно с коллегами он описал и организовал 10 КОТР международного значения, 12 памятников природы, 3 заказника, заповедник «Ростовский», его буферную зону. Вместе с учениками он впервые провел инвентаризацию, картирование и описание всех ООПТ, разработал модель экологических сетей РО. Профессор является инициатором издания и соавтором «Красной книги РО» (2004 г.), создания охранной зоны ВБУ международного значения «Озеро Маныч-Гудило» и «Веселовское водохранилище», активным участником запрета на Дону весенней охоты (с 2002 г.). Он председатель и один из организаторов Ассоциации «Живая природа степи», занимающейся проблемами сохранения биоразнообразия в степной зоне. Благодаря деятельности Ассоциации и заповедника «Ростовский», на антропогенно опустыненных землях в р-не оз. Маныч-Гудило удалось за короткий срок восстановить естественную растительность, где размножаются пеликаны, дрофа, стрепет, журавль-красавка, орлан-белохвост, курганник и многие другие редкие животные. На Стационаре и в Центре редких животных европейских степей Ассоциации обитают олени Давида, лошади Пржевальского, бизоны, буйволы, яки, верблюды, ламы, антилопы канны, страусы и иные животные. Здесь разработана биотехнология размножения сайгака в искусственных условиях, содержится самая крупная в питомниках России его группировка. Эта территория на юге страны стала полевым стационаром для студентов и научных сотрудников из различных регионов России и других страны, важным местом экотуризма.

Профессор продолжает активную природоохранную деятельность. Он член ученого совета по защитам диссертаций по специальности «Экология» ЮФУ, научно-технических и общественных советов Минприроды РО, Росприроднадзора, Ростовской природоохранной прокуратуры, заповедника «Ростовский» и других структур. Участвует

в качестве эксперта в работе ряда государственных и общественных организаций, во многих экологических акций региона и страны. Загрязнение Дона и Цимлянского водохранилища, строительство Евразийского канала, превращение р. Темерник в сточную канаву, массовые размножения грызунов и саранчовых, вспашки африканской чумы свиней и птичьего гриппа, деградация сети ООПТ и другие проблем являются объектами внимания профессора и бескомпромиссных выступлений в защиту живой природы. Он активно выступает против деградации системы ООПТ и природоохранных нарушений, борется за улучшения охраны природы и экологической ситуации на Дону.

Поздравляя Виктора Аркадьевича с 80-летним юбилеем коллеги, ученики, друзья желают ему бодрого здоровья, успехов в образовательной, научной и общественной деятельности, в сохранении и восстановлении биоразнообразия и рациональном использовании природных ресурсов степей России.

Редакция научного журнала «Юг России: экология, развитие» присоединяется к поздравлениям и от всей души желает Виктору Аркадьевичу счастья, благополучия, успехов в Вашей деятельности и новых свершений!

Главный редактор журнала,
директор Института прикладной экологии РД,
Заслуженный деятель науки РФ,
академик РЭА, д.б.н., профессор
Гайирбег М. Абдурахманов
Профессор кафедры зоологии
Южного федерального университета,
д.б.н. ***Александр В. Пономаренко***

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

С ПРАВИЛАМИ ДЛЯ АВТОРОВ НАУЧНОГО ЖУРНАЛА «ЮГ РОССИИ: ЭКОЛОГИЯ, РАЗВИТИЕ»
можете ознакомиться на сайте
http://ecodag.elpub.ru

По всем интересующим Вас вопросам обращаться в редакцию журнала по контактам:

Гусейнова Надира Орджоникидзевна
к.б.н., доцент, e-mail: dagecolog@rambler.ru ,
nadira_guseynova@mail.ru, моб. тел. +79285375323

Иванушенко Юлия Юрьевна
магистр экологии, e-mail: dagecolog@rambler.ru ,
yuliya.ivanushenko@mail.ru моб. тел. +79894778519

367001, Россия, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 21,
ООО «Институт прикладной экологии»
тел./факс: +7(8722) 56-21-40

Ссылка на мобильное приложение журнала "Юг России: экология, развитие"

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.elpub.ecodag

https://appsto.re/ru/0YnP_.i

CONTACT INFORMATION:
SCIENTIFIC JOURNAL
"SOUTH RUSSIA: ECOLOGY, DEVELOPMENT"
If you have any questions, please contact the editorial office:

Nadira Guseynova Ordzhonikidzevna,
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
e-mail: dagecolog@rambler.ru , nadira_guseynova@mail.ru
tel. +79285375323
Yuliya Ivanushenko Yuryevna, master of ecology
e-mail: dagecolog@rambler.ru , yuliya.ivanushenko@mail.ru
tel. +79894778519
Editorial address:
367001, Russia, Makhachkala, 21 Dakhadaeva st.
tel. / fax: +7 (8722) 56-21-40