

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



Том 12 № 3 2017

ISSN 1992-1098
e-ISSN 2413-0958

ЮГ РОССИИ: ЭКОЛОГИЯ, РАЗВИТИЕ

Vol.12 no. 3 2017

SOUTH OF RUSSIA: ECOLOGY, DEVELOPMENT

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

© ООО Издательский дом «Камертон», 2017
© Оформление: ООО «Институт прикладной экологии», 2017
Периодичность издания четыре раза в год. Выходит с 2006 года



Издание зарегистрировано Министерством РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-25929.

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

Зарубежная подписка оформляется через фирмы-партнеры ЗАО «МК-периодика»

по адресу: 129110, Москва, ул. Гиляровского, 39, ЗАО «МК-периодика»;

Тел.: (495) 281-91-37; 281-97-63;

Факс (495) 281-37-98

E-mail: info@periodicals.ru

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

To effect subscription it is necessary

to address to one of the partners of JSC

«МК-periodica» in your country or to

JSC «МК-periodica» directly.

Address: Russia, 129110, Moscow, 39,

Giylarovskiy St., JSC «МК-periodica».

Статьи рецензируются.

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



Оригинал-макет подготовлен в ООО «Институт прикладной экологии». Подписано в печать 22.09.2017. Объем 23,75. Тираж 1150. Заказ № 14. Формат 70x90%. 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.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 университет»



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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Субраманиан С. - Директор Евразийской федерации онкологии (ЕАФО), 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 Sciences, Professor, Academician of Russian Academy of Science, State Duma Deputy, Chairman of SD Subcommittee for Sustainable Development of Russia (Moscow, Russia)

Gennady G. Matishov - Doctor of Geographical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Chairman of the Presidium of the Southern Scientific Center RAS, director of the Murmansk Marine Biological Institute (Rostov-on-Don, Russia)

EDITORIAL BOARD MEMBERS:

Akhma S. Abdusamadov - Doctor of Biological Sciences, professor, Director of the Dagestan Branch of the Caspian Scientific Research Institute of Fisheries (Makhachkala, Russia)

Ilkham Kh. Alakbarov - Doctor of Biological Sciences, professor, Correspondent Member of the NAS of the Republic of Azerbaijan, Professor, Head of laboratory of Institute of Zoology of the NAS of the Republic of Azerbaijan (Baku, Azerbaijan)

Saigid A. Aliev - Doctor of Medical Sciences, professor, Director of the Dagestan center of thoracic surgery, Chief oncologist of the Republic of Dagestan (Makhachkala, Russia)

Alibek B. Alkhasov - Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of the Institute of Geothermic of the Dagestan Scientific Center of the RAS (Makhachkala, Russia)

Askhab M. Askhabov - Doctor of Geological-Mineralogical Sciences, Professor, Academician of the RAS, Chairman of the Presidium of the Komi Scientific Center of the RAS (Syktyvkar, Russia)

German M. Borlikov - Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, President of the Kalmyk State University (Elista, Russia)

Tatyana V. Vasilyeva - Candidate of Biological Sciences, General Director of Caspian Scientific Research Institute of Fisheries (Astrakhan, Russia)

Armen Y. Gasparyan - Doctor, Associate Professor of Medicine of the University of Birmingham (Dudley, The United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland)

Vyacheslav F. Zaitsev - Doctor of Agricultural Sciences, Professor of Astrakhan State Technical University, Honored Scientist of Russia (Astrakhan, Russia)

Aleksandr S. Zamotailov - Doctor of Biological Sciences, Professor, Department of Phytopathology, Entomology and Plant protection, Kuban State Agrarian University (Astrakhan, Russia)

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

Nikolay S. Kasimov - Doctor of Geographical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, President of the Faculty of Geography of the Moscow State University M.V. Lomonosov (Moscow, Russia)

Boris I. Kochurov - Doctor of Geographical Sciences, Professor, Leading researcher of the Institute of Geography of the RAS (Moscow, Russia)

Salomon I. Kroonenberg - Professor of the Delft University of Technology (Netherlands), Honorary Professor of Moscow State University (Delft, Netherlands)

Dyusembek U. Kulzhanov - Doctor of Physico-Mathematical Sciences, Professor of the Atyrau Institute of Oil and Gas of the Republic of Kazakhstan (Atyrau, Kazakhstan)

Victor A. Minoranskii - Doctor of Agriculture Science, Professor of the Department of Zoology of the Southern Federal University (Rostov-on-Don, Russia)

Nailya B. Mirsoyeva - Doctor of Biological Sciences, Scientific Secretary of the Institute of Zoology of the NAS of the Republic of Azerbaijan (Baku, Azerbaijan)

Omar A. Omarov - Doctor of Physical-Mathematical Sciences, Professor, Dagestan state University (Makhachkala, Russia)

Vladimir G. Onipchenko - Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Geobotany of the Moscow State University (Moscow, Russia)

Yuriy T. Pimenov - Doctor of Chemical Sciences, Professor, President of the Astrakhan State Technical University (Astrakhan, Russia)

Murtazali Kh. Rabadanov - Doctor of Physical-Mathematical Sciences, Professor, Rector of the Dagestan State University (Makhachkala, Russia)

Mamed A. Salmanov - Doctor of Biological Sciences, Professor, Director of Institute of Microbiology of the National Academy of Sciences of the Republic of Azerbaijan, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Azerbaijan (Baku, Azerbaijan)

Somasundaram Subramanian - Director of the Eurasian Federation of Oncology (EAFO), Director of the Eurasian Oncology Program & Eurasian Head & Neck Cancer society (EASHNO) (India)

Zofia Fisher - Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Applied Ecology of the Lublin Catholic University of John Paul II (Lublin, Poland)

Alexander M. Shestopalov - Doctor of Biological Sciences, professor, Novosibirsk State University, Research Institute of Experimental and Clinical Medicine (Novosibirsk, Russia)

Safarbi Kh. Shkhagapsoev - Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Botany of the Kabardino-Balkaria State University (Nalchik, Russia)



СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

- Омаров О.А., Омарова Н.О., Джахпареева Д.Ю., Исмиханов З.Н.*
СИСТЕМА ИННОВАЦИОННОГО РЕГИОНАЛЬНОГО РОССИЙСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПРОТИВОДЕЙСТВИИ
ЭКСТРЕМИСТСКОЙ ИДЕОЛОГИИ И ВОСПИТАНИЯ ТОЛЕРАНТНОГО СОЗНАНИЯ МОЛОДЕЖИ С ЦЕЛЬЮ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА9-19

ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

- Щелканов М.Ю., Катин И.О., Бурухина Е.Г., Починков И.В., Щелканов Е.М., Волков Ю.Г.,
Шестопалов А.М., Галкина И.В.*
КОЛЮЧИЕ ВШИ (ECHINOPHTHIRIDAE) КАК ПЕРЕНОСЧИКИ ИНВАЗИВНЫХ И ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ
ЛАСТОНОГИХ.....20-32
- Маммаев М.А., Шихшабеков М.М., Рабазанов Н.И., Курбанов М.С., Мирзаханов М.К.,
Маммаев Р.М., Гунашев Ш.А.*
ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ СТЕРЛЯДИ (ACIPENSER RUTHENUS)
В УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА.....33-42
- Абдулмеджидов А.А., Исрапов И.М., Гаписова У.А.*
ВИДОВОЙ СОСТАВ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ДВУСТВОРЧАТЫХ (BIVALVIA) И БРЮХОНОГИХ (GASTROPODA)
МОЛЛЮСКОВ В ПРЕСНЫХ ВОДОЕМАХ ДАГЕСТАНА.....43-52

ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

- Тамахина А.Я., Гадиева А.А.*
МОРФОЛОГИЯ ВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ЛИСТЬЕВ И ВТОРИЧНЫЕ МЕТАБОЛИТЫ НЕКОТОРЫХ
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА INULA.....53-63
- Потапенко И.Л., Клименко Н.И., Летухова В.Ю.*
ПАРКИ РЕКРЕАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ Г. СУДАК.....64-74

МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

- Алиева М.Г.*
ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ БЛОК-СХЕМА КЛИНИЧЕСКОГО ИСХОДА ОСТРОГО КОРОНАРНОГО СИНДРОМА
В СТЕНОКАРДИУ НАПРЯЖЕНИЯ III ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КЛАССА НА ГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ (ЧАСТЬ II).....75-86

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ И РЕКРЕАЦИЯ

- Кириличева С.В., Филобок А.А., Миненкова В.В.*
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРИСТСКОГО ПОТЕНЦИАЛА МУЗЕЕВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ.....87-97
- Сидорова Д.В., Филобок А.А., Пономарёва Н.В., Волкова Т.А.*
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МОЛОДЕЖНОГО ТУРИЗМА В РОССИИ
НА ПРИМЕРЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ.....98-105

МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

- Солодовников Д.А., Хаванская Н.М., Вишняков Н.В., Иванцова Е.А.*
МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ГРУНТОВЫХ ВОД РЕЧНЫХ ПОЙМ.....106-114

ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

- Абдурахманов Г.М., Гусейнова Н.О., Иванушенко Ю.Ю., Прокопчик С.В.,
Кадиева Д.И., Солтанмурадова З.И.*
ОБРАЗОВАНИЕ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ.....115-137

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

- Чаплыгин В.А., Ершова Т.С., Зайцев В.Ф.*
СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ГИДРОБИОНТАХ КАСПИЙСКОГО МОРЯ.....138-145
- Ладнова Г.Г., Федотова И.Э., Курочицкая М.Г., Силютин В.В.*
ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В КЛЕТКАХ АПИКАЛЬНОЙ МЕРИСТЕМЫ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ
ГОРОДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ.....146-152
- Алилова К.М.*
ЭНВАЙРОНМЕНТАЛЬНАЯ ФИЛОСОФИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА.....153-158
- Алиева М.Г.*
СТРАТИФИКАЦИЯ РИСКА, РЕГИСТРЫ И ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ШКАЛЫ ПРИ ОСТРОМ
КОРОНАРНОМ СИНДРОМЕ.....159-165
- Темирлиева З.С.*
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ ЛИЧИНОК САРАНЧОВЫХ КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕСИИ.....166-170



Темирлиева З.С.
СООТНОШЕНИЕ ПОЛОВ У ЛИЧИНОК НЕКОТОРЫХ ВИДОВ САРАНЧОВЫХ КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕСИИ.....171-180

ЮБИЛЕИ И ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

К 60-ЛЕТИЮ ВЛАДИМИРА ГЕРТРУДОВИЧА ОНИПЧЕНКО.....181-188

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ189

CONTENTS

GENERAL PROBLEMS

Omarov O.A., Omarova N.O., Dzhakhparaeva D.Yu., Ismikhhanov Z.N.
SYSTEM OF INNOVATIVE REGIONAL EDUCATION TO COUNTER THE EXTREMIST IDEOLOGY
AND DEVELOPMENT OF TOLERANT CONSCIOUSNESS AMONG YOUTH FOR THE SUSTAINABLE
DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN SOCIETY.....9-19

ECOLOGY OF ANIMALS

*Shchelkanov M.Yu., Katin I.O., Buruhina E.G., Pochinok I.V., Shchelkanov E.M.,
Volkov Yu.G., Shestopalov A.M., Galkina I.V.*
SEAL LOUSE (ECHINOPHTHIRIDAE) AS VECTORS FOR INVASIVE AND INFECTIOUS DISEASE
AGENTS OF PINNIPEDS.....20-32

*Mamayev M.A., Shikhshabekov M.M., Rabazanov N.I., Kurbanov M.S., Mirzakhanov M.K.,
Mamayev R.M., Gunashev Sh.A.*
INDUSTRIAL METHODS OF CULTIVATION OF STERLET (ACIPENSER RUTHENUS) IN THE CONDITIONS
OF DAGESTAN.....33-42

Abdulmedzhidov A.A., Israpov I.M., Gapisova U.A.
SPECIES COMPOSITION AND DISTRIBUTION OF BIVALVE (BIVALVIA) AND GASTROPODS (GASTROPODA)
MOLLUSCA IN FRESHWATER RESERVOIRS OF DAGESTAN.....43-52

ECOLOGY OF PLANTS

Tamakhina A.Ya., Gadiyeva A.A.
MORPHOLOGY OF EXCRETORY TISSUE OF LEAVES AND SECONDARY METABOLITES OF SOME SPECIES
FROM INULA GENUS.....53-63

Potapenko I.L., Klimenko N.I., Letukhova V.Ju.
PARKS OF RECREATIONAL COMPLEXES OF SUDAK CITY.....64-74

MEDICAL ECOLOGY

Alieva M.G.
GRAPHICAL REPRESENTATION OF THE CLINICAL OUTCOME OF ACUTE CORONARY SYNDROME
INTO EFFORT ANGINA OF III FUNCTIONAL CLASS AT THE HOSPITAL LEVEL (PART II).....75-86

ECOLOGICAL TOURISM AND RECREATION

Kirilicheva S.V., Filobok A.A., Minenkova V.V.
COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF TOURIST POTENTIAL OF MUSEUMS OF KRASNODAR REGION.....87-97

Sidorova D.V., Filobok A.A., Ponovareva N.V., Volkova T.A.
CURRENT TRENDS AND PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF YOUTH TRAVEL IN RUSSIA ON THE EXAMPLE
OF KRASNODAR REGION.....98-105

METHODS OF ENVIRONMENTAL STUDIES

Solodovnikov D.A., Khavanskaya N.M., Vishnyakov N.V., Ivantsova E.A.
METHODICAL BASIS OF GEOPHYSICAL MONITORING OF GROUND WATER RIVER FLOODLAND.....106-114

EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

*Abdurakhmanov G.M., Guseynova N.O., Ivanushenko Yu.Yu., Prokopchik S.V.,
Kadieva D.I., Soltanmuradova Z.I.*
EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT AS A BASIS FOR THE FORMATION
OF ENVIRONMENTAL WORLDVIEW.....115-137

BRIEF REPORTS

Chaplygin V.A., Ershova T.S., Zaitsev V.F.
THE CONTENTS OF SOME TRACE ELEMENTS IN THE AQUATIC ORGANISMS OF THE CASPIAN SEA.....138-145
Ladnova G.G., Fedotova I.E., Kurochickaya M.G., Silyutina V.V.



CYTOGENETIC CHANGES IN CELLS OF THE APICAL MERISTEM OF GREEN PLANTING OF THE CITY DEPENDING ON THE LEVEL OF ANTHROPOGENIC LOAD.....	146-152
<i>Alilova K.M.</i>	
ENVIRONMENTAL PHILOSOPHY AND ECOLOGICAL CULTURE.....	153-158
<i>Alieva M.G.</i>	
RISK STRATIFICATION, REGISTERS AND PROGNOSTIC SCALES IN ACUTE CORONARY SYNDROME.....	159-165
<i>Temirlieva Z.S.</i>	
DURATION OF LOCUST LARVAE DEVELOPMENT TERRITORY OF KARACHAY-CHERKESIA.....	166-170
<i>Temirlieva Z.S.</i>	
SEX RATIO OF CERTAIN SPECIES OF LOCUST LARVAE OF KARACHAY-CHERKESSIA.....	171-180
ANNIVERSARIES AND MEMORABLE DATES	
TO THE 60-TH ANNIVERSARY OF VLADIMIR GERTRUDOVICH ONIPCHENKO.....	181-188
CONTACT INFORMATION	189



ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Общие вопросы / General problems
Оригинальная статья / Original article
УДК 355.233.23
DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-9-19

СИСТЕМА ИННОВАЦИОННОГО РЕГИОНАЛЬНОГО РОССИЙСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПРОТИВОДЕЙСТВИИ ЭКСТРЕМИСТКОЙ ИДЕОЛОГИИ И ВОСПИТАНИЯ ТОЛЕРАНТНОГО СОЗНАНИЯ МОЛОДЕЖИ С ЦЕЛЮ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА

Омар А. Омаров*, Наида О. Омарова,
Джамиля Ю. Джахпараева, Заур Н. Исмиханов
Дагестанский государственный университет,
Махачкала, Россия, inpora@mail.ru

Резюме. Цель. Определить комплекс объективных и субъективных факторов, порождающих особое состояние индивидуального сознания, социальную почву для проявлений терроризма. **Материал и методика.** Для решения поставленных в исследовании задач была использована совокупность общенаучных и психологических методов: метод теоретического анализа и синтеза использовался при изучении научных публикаций и разработке концепции исследования; с целью получения наиболее полного объема знаний об исследуемом объекте применялись методы эмпирического исследования (анкетирование, интервью, наблюдение и др.); с целью анализа эмпирических данных социологических опросов применялись методы статистики: выборочный метод, метод анализа статистических рядов, метод построения диаграмм. **Результаты.** Анализ объективной информации и субъективных оценок мониторинга общественного мнения показывает, что определенными группами дагестанцев религия используется исключительно для достижения своих корыстных целей, распространения своего влияния в республике. Изучение проблем механизмов развития и управления интеграционными процессами при внедрении инновационных образовательных систем, позволяет сформировать благоприятную среду для воспитания толерантности среди молодежи. Осознание современной социальной ситуации, детерминирующей специфику развития самосознания дагестанцев под влиянием идей радикально ислама и обусловило тему предлагаемого исследования. **Заключение.** Полученные результаты могут быть рекомендованы к применению в качестве профилактических мероприятий в школах, а также в средних специальных и высших учебных заведениях. Необходимо проводить встречи, круглые столы, семинары, конференции и симпозиумы с приглашением ведущих политологов, социологов, политических психологов, представителей различных конфессий для обсуждения истинных целей и задач информации и деятельности агрессивных религиозных движений.

Ключевые слова: инновационное образование, религия, экстремизм, светское образование, духовно-нравственное воспитание, толерантное поведение.

Формат цитирования: Омаров О.А., Омарова Н.О., Джахпараева Д.Ю., Исмиханов З.Н. Система инновационного регионального российского образования в противодействии экстремисткой идеологии и воспитания толерантного сознания молодежи с целью устойчивого развития общества // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N3. С.9-19. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-9-19



SYSTEM OF INNOVATIVE REGIONAL EDUCATION TO COUNTER THE EXTREMIST IDEOLOGY AND DEVELOPMENT OF TOLERANT CONSCIOUSNESS AMONG YOUTH FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN SOCIETY

Omar A. Omarov*, Naida O. Omarova,
Dzhamilya Yu. Dzhakhparaeva, Zaur N. Ismikhhanov
Dagestan State University,
Makhachkala, Russia, inporao@mail.ru

Abstract. Aim. The aim is to identify a complex of objective and subjective factors which generate a special state of individual consciousness, a social ground for manifestations of terrorism. **Materials and methodology.** In order to solve the problems posed in the study, a set of general scientific and psychological methods was used. The method of theoretical analysis and synthesis was used in the study of scientific publications and the development of the concept of research. The methods of empirical research (questioning, interviews, observation, etc.) were used in order to obtain the most complete volume of knowledge about the investigated object. For the analysis of the empirical data of sociological surveys, were used statistical methods as the sampling method, the method of analyzing statistical series and the method of constructing a diagram. **Results.** The analysis of objective information and subjective assessments of monitoring public opinion shows that certain groups of Dagestanis use religion exclusively to achieve their own selfish goals, one of which is spreading their influence in the republic. Studying the problems of mechanisms of development and management of integration processes in the implementation of the innovative educational systems allows creating a favorable environment for the education of tolerance among young people. Awareness of the current social situation which determines the specificity of the development of Dagestanis' self-awareness under the influence of the ideas of radical Islam has conditioned the topic of the proposed study. **Conclusion.** The findings obtained can be recommended for use as preventive measures in schools as well as in secondary special and higher educational institutions. It is necessary to hold meetings, round tables, seminars, conferences and symposiums together with the leading political scientists, sociologists, political psychologists, representatives of various confessions to discuss the true goals and objectives of information and the activities of aggressive religious movements.

Keywords: innovative education, religion, extremism, secular education, spiritual and moral upbringing, tolerant behavior.

For citation: Omarov O.A., Omarova N.O., Dzhakhparaeva D.Yu., Ismikhhanov Z.N. System of innovative regional education to counter the extremist ideology and development of tolerant consciousness among youth for the sustainable development of the Russian society. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 3, pp. 9-19. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-9-19

ВВЕДЕНИЕ

В наше время глубоких, исторически значимых преобразований современное общество переживает трансформацию системы ценностей. Процессы глобализации в социально-экономической, политической, культурной сферах; миграционные процессы, приводят к усложнению структурных связей общества. Эти факторы стимулируют напряженность в международных, религиозных, социальных отношениях. В настоящее время на первое место выходит проблема воспитания устойчивой толерантной личности, способной к решению сложных нестандартных задач.

В условиях социально-экономического кризиса существует прослойка радикально настроенных личностей (до 30% как показывают исследования). Придание словам и действиям радикальных групп политического содержания превращает различные слои общества в инструмент борьбы, то есть в экстремистские группы и объединения. В результате формируется идеология и практика допустимости экстремистских насильственных действий в борьбе за власть. Таким образом, из радикальной среды российской молодежи



второй половины XIX в. выделились сначала экстремистские, а затем и террористические группы и организации. Современные технологии конца XX и начала XXI в. дополнили способы и приемы набора в террористические организации членов экстремистских сообществ.

Экстремизм распространяется на сферу общественного сознания, общественной психологии, морали, идеологии, на отношения между социальными группами (социальный экстремизм), этносами (этнический или национальный экстремизм), общественными объединениями, политическими партиями, государствами (политический экстремизм), конфессиями (религиозный экстремизм) [1].

Основными мотивами, порождающими проявления экстремизма и терроризма, являются: социально-экономический, политический, желания преобразования от неудовлетворенности реальной ситуацией, власти, интерес к новому виду активной деятельности, самоутверждения, молодежной романтики, героизма, игровой, привлекательности смертельной опасности. При формировании мотивов и целей экстремистской активности в группе, как правило, происходит обмен мнениями, знаниями, опытом, а также взаимное убеждение и внушение, ускоряющее решимость совершить преступление.

Сегодняшняя практика экстремизма находит выражение в различных формах экстремистской деятельности, начиная от проявлений, не выходящих за конституционные рамки, и заканчивая антигосударственными и общественно опасными формами, такими как мятеж, повстанческая деятельность, терроризм.

Терроризм включает несколько взаимосвязанных элементов: идеологию терроризма, террористические структуры, террористическую деятельность.

Экстремизм и его крайняя форма – терроризм представляют реальную опасность для международного сообщества и для нашего государства.

В последнее время особо важным является проведение политики, направленной на укрепление межнационального и межрелигиозного диалога и формирование единой российской нации, воспитания толерантного сознания молодежи с целью устойчивого развития общества, становление единого и сплоченного народа России. Необходимо укреплять общие для всех наций и конфессий нравственные, духовные и религиозные ценности, воспитывать их, начиная с дошкольного учреждения, внедряя в жизнь школы и вузов учебные программы об основах мировых религий и нравственности. Реализация такой программы могла бы внести большой вклад в формировании правильного целостного понимания религии, основ нравственности, воспитания толерантного сознания молодежи, избавить учащихся от многих ошибочных стереотипов, связанных с расовыми, национальными, межконфессиональными предрассудками [2].

В последние годы религиозный фактор серьезно проявляется в интеллектуальной и социально-экономической сферах нашего общества. Обучение и воспитание по вопросам религии в современном обществе осуществляется в религиозных общинах, семье, в образовательных учреждениях, средствах массовой информации. В современном российском обществе становится реальностью сотрудничество в сфере образования религиозных организаций со светскими. Однако существуют серьезные проблемы в обществе, в частности в Республике Дагестан, в результате существования неверных представлений об исламе.

С развитием религиозного образования отмечается активизация экстремистских движений, вовлекающих в свою деятельность молодежь. По экспертным оценкам, в среднем 80 процентов участников организаций экстремистского характера составляют лица, возраст которых не превышает 30 лет [3].

Под влиянием социально-экономических, политических и иных факторов молодежная среда наиболее подвержена разрушительному влиянию, радикальных взглядов и убеждений. В ре-



зультате молодые граждане пополняют ряды экстремистских и террористических организаций.

Особое внимание следует сосредоточить на молодежи, возраст которой составляет от 14 до 22 лет, так как она находится в ситуации возможного «попадания» в поле экстремистской активности (молодежь в «зоне риска»).

Новые реалии развития системы современного светского и религиозного образования в Дагестане требуют новых аргументов в объяснении их места и роли в развитии дагестанского общества [4].

Анализ объективной информации и субъективных оценок мониторинга общественного мнения показывает, что определенными группами дагестанцев религия используется исключительно для достижения своих корыстных целей, распространения своего влияния в республике для последующего утверждения радикальной идеологии среди граждан. Светские учебные заведения сокращаются, этот вакуум заполняют религиозные учебные заведения, которые нередко пропагандируют экстремистские идеи среди молодежи.

Проведенные социологические исследования последних лет среди дагестанских граждан и экспертов показывают следующее: привержены и поддерживают радикальные религиозные течения около 3%; считают, что религиозные организации РД не должны действовать согласно федеральному и республиканскому законодательству 6%; считает, что наиболее подходящей формой государственного устройства Дагестана является исламское государство 12% респондентов. Очевидно, что в абсолютном исчислении – это довольно-таки внушительные цифры [5].

Причинами «расцвета» религиозно-го сознания молодежи и возрастания его

роли в общественной жизни являются нестабильность в социально-экономической и политической сферах, распад прежней системы ценностей, а также остро выраженная проблема массовой безработицы, в частности среди молодежи и, как следствие, низкий уровень жизни населения республики. Резко ослаблена роль институтов социализации молодежи, будь то семья, школа, система профессионального образования, средства массовой информации и коммуникации. Отсюда растерянность, пессимизм, неверие в будущее. Молодежь ищет выход из сложившейся ситуации зачастую, находит его в религии, не имея представления о правильном толковании ислама [6].

Общество все более осознает значимость духовно-нравственного воспитания, преодоления мировоззренческого, политического и социально-экономического кризиса, сложившегося за последние десятилетия. Начинается интенсивный поиск новых подходов к воспитанию и повышению его значимости, создаются предпосылки обновления содержания воспитания, которые ориентируются на формирование гуманистических, социально-значимых ценностей и образцов гражданского поведения.

Изучение проблем механизмов развития и управления интеграционными процессами при внедрении инновационных образовательных систем, позволяет сформировать благоприятную среду для воспитания толерантности среди молодежи.

Осознание современной социальной ситуации, детерминирующей специфику развития самосознания дагестанцев под влиянием идей радикально ислама, обусловило тему предлагаемого исследования.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для решения поставленных в исследовании задач была использована совокупность общенаучных и психологических методов:

метод теоретического анализа и синтеза использовался при изучении

научных публикаций и разработке концепции исследования;

с целью получения наиболее полного объема знаний об исследуемом объекте применялись методы эмпирического исследования (анкета, и др.)

с целью анализа эмпирических данных социологических опросов применялись методы статистики: выборочный метод, метод анализа статистических рядов, метод построения диаграмм.

Исследование проводилось в 2016–2017 гг. в Дагестане (Махачкала, Избербаш). Дагестанцы исповедуют ислам суннитского толка и, по данным исследователей, относятся к наиболее религиозным народам Северного Кавказа [7].

Общую выборку составили 300 человек. Выборку составили 300 респондентов (обоих полов в возрасте от 18 до 22 лет, мужчины и женщины в равных долях), учащиеся светских учебных заведений (средний возраст испытуемых составил 19 лет).

Научный инструментарий: анкета, включающая в себя 18 вопросов с вариантами ответов и с представлением возможности своего варианта ответа.

Исследование было посвящено социологическому опросу по вопросам отношения к религии, причин, вызывающих склонность к экстремизму среди молодежи, а также различных аспектов влияния религиозности на уровень нравственности и поведения в повседневной жизни людей.

Для определения приверженности к религиозным ценностям и степени религиозности исследуемых нами на первом этапе исследования проводился социологический опрос, целью которого являлось определить отношение к религии вообще, а также к религиозным праздникам, обрядам. В опросе участвовали 88 респондентов (рис. 1). Из них 48,9% выразили свое отношение по этому вопросу в регулярном участии в религиозных праздниках, обрядах, 35,2% – в нерегулярном участии, 10,2% – вообще не участвуют, 5,7% – оказались неверующими и выразили безразличие к религии при уважительном отношении к чувствам верующих.

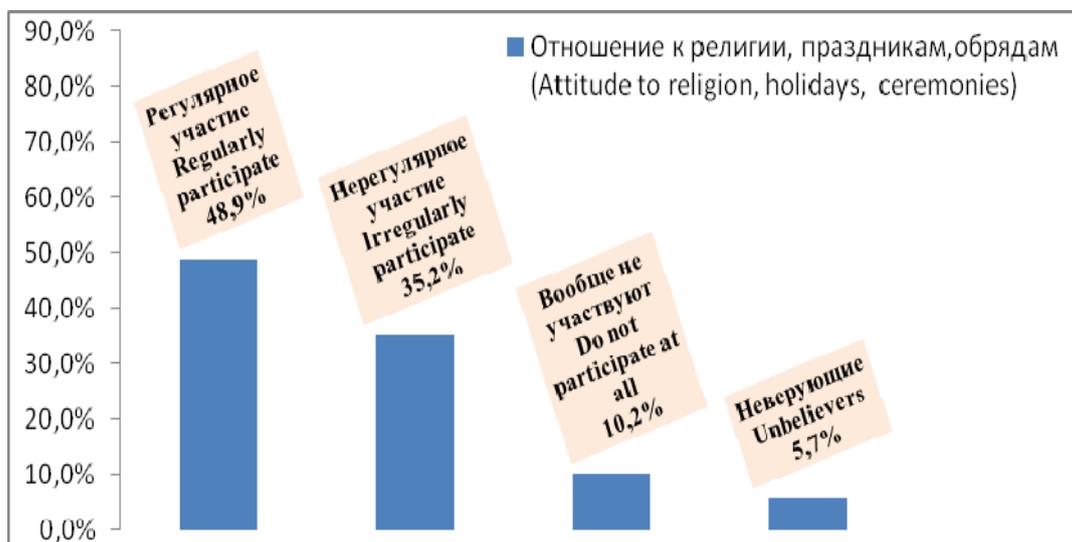


Рис. 1. Результаты опроса респондентов по вопросу отношения к религии, религиозным праздникам и обрядам

Fig.1. Results of a survey of respondents on the attitude to religion, religious holidays and rituals

Следующий этап касался выявления мнения относительно приоритета религиозных (шариатских) законов над светскими. Был опрошен 101 респондент и выявлено, что 75,5% дагестанской молодежи отрицают нормы обычного права – шари-

ата, и ставят в приоритет светские законы, однако, 10,6% и 8,5% от верующих считают, что религиозные законы приоритетнее или равны светским, 5,3% проявляют индифферентность к данному явлению (рис. 2).

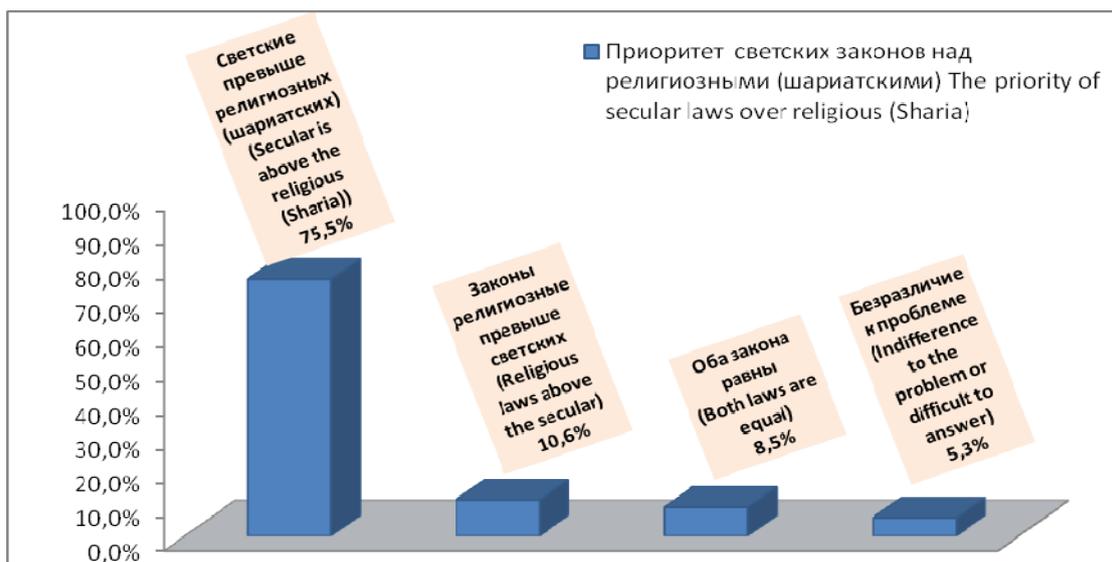


Рис. 2. Результаты опроса респондентов по вопросу приоритета религиозных (шариатских) законов над светскими законами

Fig. 2. Results of a survey of respondents on the priority of religious (Sharia) laws over secular laws

Исследование выявило, что почти половина опрошенных считают, что для формирования гражданской позиции и правовой культуры молодежи необходимо, чтобы *правоохранительные органы и другие властные структуры сами были бы примером соблюдения законов.*

Также, чтобы определить, влияние религиозности на изменение сознания и поведения молодежи, был поставлен специальный вопрос: «В каком случае Вы могли бы проявить неповиновение госу-

дарству?». Были проанализированы в результате опроса 105 респондентов. 27,6% обследованных юношей и девушек ответили, что могут проявить неповиновение светским законам в случае, *если законы государства противоречат их вере.* Часть обследованных студентов проявят неповиновение в том случае, *если, как они считают, законы государства несправедливы 32,3%, противоречат жизненным интересам 13,3%* (рис. 3).

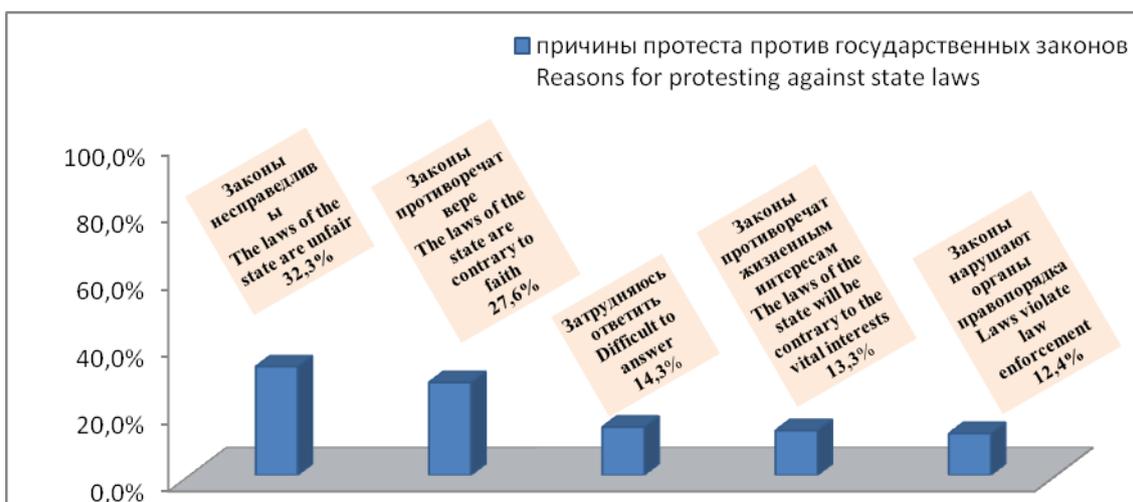


Рис. 3. Результаты опроса респондентов по анализу причин протеста против государственных законов

Fig. 3. Results of a survey of respondents on the analysis of reasons for protests against state laws



Подобные настроения говорят, что речь идет не только о правовой безграмотности молодых людей, но и об их готовности к проявлению изменения в поведении под влиянием реального или воображаемого давления со стороны другого человека или группы людей.

Одним из актуальных вопросов исследования являлась проблема анализа причин склонности к экстремизму среди молодежи. Было опрошено 77 респондентов. Большая часть опрошенных 59% считают, что одной из важных причин склонности к экстремизму в молодежной среде – это плохое социальное положение, 22,2% это влияние СМИ и специальной литературы (рис. 4).

Это обстоятельство вынуждает констатировать то, что дело не только в

слабой и дотируемой экономике республики, но и в комплексе социально - психологических и социально-педагогических проблем, разрешение которых обеспечить полноту стабилизации положения в республике.

Для исследования проблемы предпочтительности того или иного вида образования и воспитания было опрошено 103 респондента. И хотя 70,9% опрашиваемых считают, что нельзя делать таких сравнений, 29,2% молодежи, считают, что при прочих равных условиях избранный ими тип образования занимает более высокий статус в обществе, так как светское образование и воспитание для одних (14,6 %) и религиозное образование для других (14,6%) являются приоритетными (рис. 5).

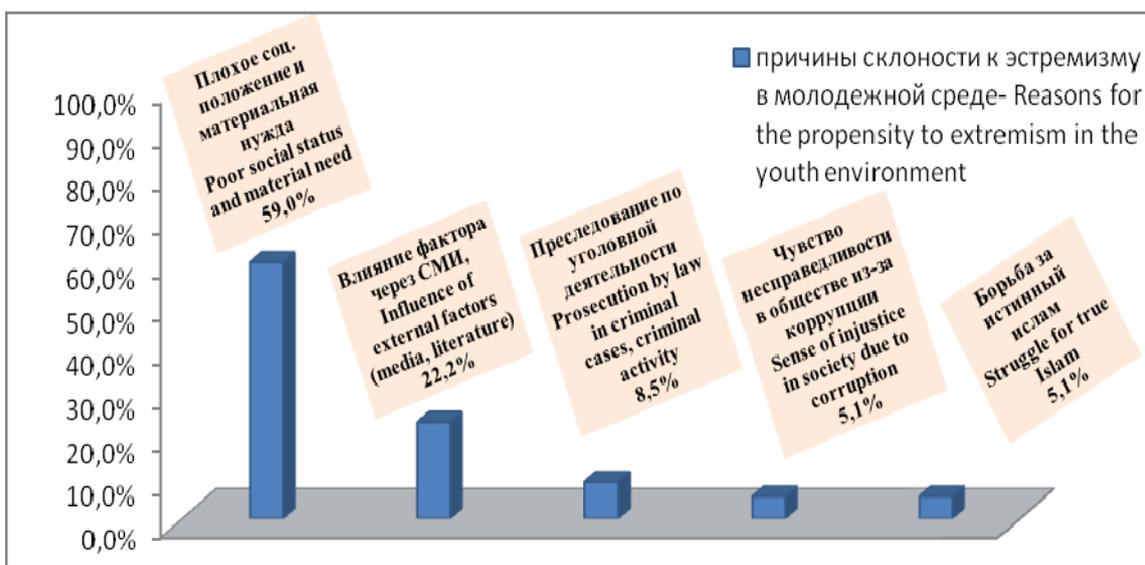


Рис. 4. Результаты опроса респондентов по анализу причин склонности к экстремизму среди молодежи

Fig. 4. Results of a survey of respondents on the analysis of the reasons for the propensity to extremism among young people

И, наконец, были выявлены основные проблемы молодежи, которые государство должно решать в первую очередь. После статистической обработки опроса 276 респондентов на вопрос «Какие проблемы молодежи государству необходимо решать в первую очередь?» были получе-

ны следующие результаты: 26,4% опрошенных считают проблему безработицы, 18,5% – проблему доступности образования, 16,3% – борьбу с коррупцией и преступностью, 13,8% – поддержка молодым семья (рис. 6).

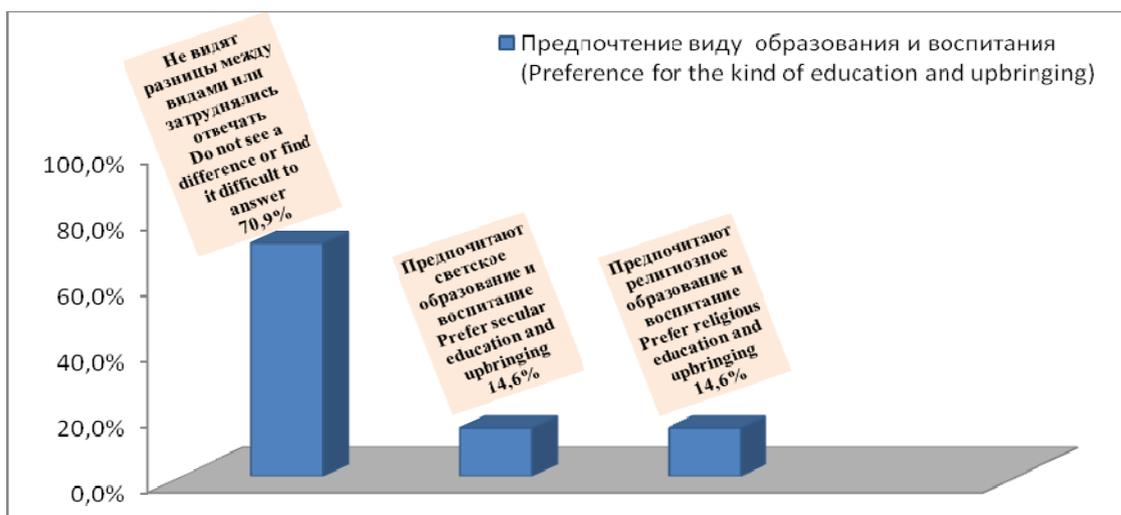


Рис. 5. Результаты опроса респондентов по анализу предпочтительности вида образования и воспитания

Fig. 5. Results of a survey of respondents on the analysis of the preferences of the type of education and upbringing

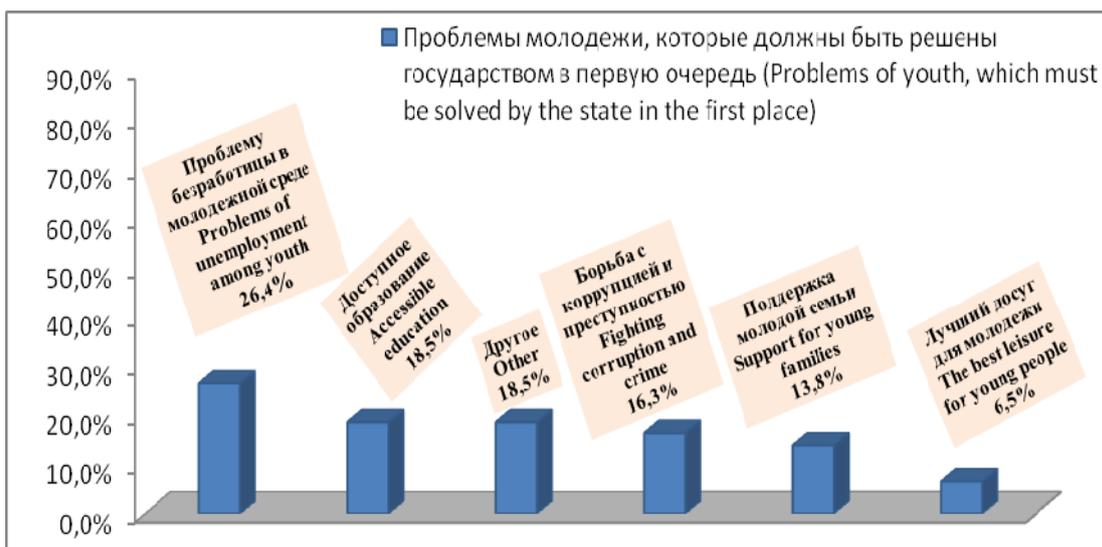


Рис. 6. Результаты опроса респондентов по анализу проблем молодежи

Fig. 6. Results of a survey of respondents on the analysis of youth problems

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Этот комплекс объективных и субъективных факторов порождают и особое состояние индивидуального сознания, социальную почву для проявлений экстремизма, суть которого в ощущении личностью своей социальной дезинтеграции, ненужности и чуждости собственному государству и социальной группе, с которыми она прежде себя интегрировала, в ощущении социального дискомфорта, вызванного нищетой и социальной бесперспективностью личной жизни в современном российском обществе, в мировоззрен-

ческой дезориентации при одновременном ощущении полной социальной беспомощности и утрате жизненного оптимизма, позитивной жизненной перспективы в существующей социальной системе.

Наиболее частой является попытка объяснить ситуацию спецификой этнической или конфессиональной психологии. В российской периодике стало традиционным объяснять причины террористических деяний этническими особенностями народов Северного Кавказа. Однако наличие среди террористов мусульман –



неофитов славянского происхождения привело к тому, что теракты стали объяснять агрессивной сущностью ислама. Одна и та же публикация может содержать в себе утверждения о высоком уровне агрессивности представителей Северного Кавказа и мусульман и дежурные утверждения о том, что нет плохих народов и религий, что в каждом народе или конфессии есть плохие и хорошие отдельные представители.

Следующая объяснительная модель близка по содержанию к предыдущей. К этнической и конфессиональной ситуации здесь добавляются экономические и политические факторы. Известно, что Северный Кавказ является экономически депрессивным регионом. Отчуждение человека от возможности влияния на политический процесс становится тотальным. Экономическая политика, проводимая в северокавказских республиках, также направлена на обеспечение экономических запросов кланов и элит и все больше отчуждает рядовых граждан от возможности экономически активной жизни. Но только лишь экономическими проблемами терроризм не объяснить. Северокавказские реалии свидетельствуют о том, что в числе террористов не самые бедные люди, а экономическую основу деятельности «лесных братьев» поддерживали люди достаточно обеспеченные.

Одна из самых популярных объяснительных моделей терроризма – сугубо психологическая. Первоначально она обозначалась как модель фрустрации - агрессии. Обращение к терроризму в этой модели объясняются длительным блокированием базовых ценностей личности (отсутствие работы, невозможность получить достойное образование, блокирование карьерных возможностей и т.д.).

Однако исследователи были несколько озабочены упрощенностью подобной модели. В последние годы появилось более адекватное объяснение модели – причиной психологической готовности к террористической деятельности была заявлена негативная личностная идентификация. Негативная идентификация возникает по предположению в силу того, что группа, к которой принадлежит личность (этнос, конфессия, социальная прослойка) как правило, отнесенная к меньшинству, отчуждена от базовых жизненных ценностей. В силу этого личность избирает негативные формы идентификации. Разочарование в своих социальных перспективах формирует у такой личности мотивы к отрицанию ценностей, к которым она так сильно стремилась. Такое отрицание может стать основой к переходу от мысли к агрессивным действиям по отношению к тому или иному социальному институту [8].

В известной мере примыкает к этой модели и попытка объяснить террористическую деятельность блокированием доступа к информационному процессу. Имеется в виду не только доступ к информации, но и возможность презентации собственных проектов социального устройства. В современной истории Дагестана была организована целая сеть мероприятий, которые обеспечили широкий доступ радикальной оппозиции к СМИ, в том числе были организованы дискуссии, где представители противоборствующих религиозных группировок имели возможность открыто высказывать свои мнения. В течение определенного времени эти меры стабилизировали ситуацию в республике. К сожалению, информационная открытость не сопровождалась масштабными акциями социально-экономического плана [9].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема профилактики терроризма и экстремизма решается подготовкой и реализацией государственными органами системы комплексных политических, социально-экономических, информационных, воспитательных, организационных,

оперативно-розыскных, правовых, специальных и иных мер, которые направлены на процессы предупреждения, выявления, пресечения террористической деятельности, минимизации ее последствий, уста-



новление и устранение способствующих ей причин и условий.

Проведение профилактики экстремизма и терроризма является не только задачей государственной, но и задачей общества в целом, его представителей. Эта работа зависит от четкой позиции политических партий, общественных и религиозных объединений, граждан. В нашей стране профилактика экстремистских проявлений должна рассматриваться как инструмент объединения усилий граждан России в укреплении нашего экономического и политического потенциала, воспитания толерантного сознания молодежи с целью устойчивого развития общества [10].

В этой ситуации есть необходимость в организации масштабных экономических акций, результаты которых могли бы если не полностью разрешить противоречия между личностью и обществом, то хотя бы снять остроту и напряженность противостояния.

Благодарность: Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки в рамках Госзадания 27.6618.2017/8.9.

Очень важно уметь общаться, слушать и слышать молодых людей. Проводить встречи, круглые столы, семинары, конференции и симпозиумы с приглашением грамотных политологов, социологов, политических психологов, практикующих верующих различных конфессий для обсуждения и грамотного развенчания истинных целей и задач информации и деятельности агрессивных религиозных движений.

Полученные результаты могут быть рекомендованы к применению в качестве профилактических мероприятий в школах, а также в средних специальных учебных заведениях и высших учебных заведениях. Необходимо проводить встречи, круглые столы, семинары, конференции и симпозиумы с приглашением грамотных политологов, социологов, политических психологов, практикующих верующих различных конфессий для обсуждения и грамотного развенчания истинных целей и задач информации и деятельности агрессивных религиозных движений.

Acknowledgement: Work is performed with financial support of the Ministry of Education and Science within Goszadaniya 27.6618.2017/8.9.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Указ Президента Российской Федерации от 31.12.2015 г. № 683. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации. URL: <http://base.garant.ru/71296054/> (дата обращения: 01.03.2017).
2. Концепция общественной безопасности в Российской Федерации (утв. Президентом РФ 20 ноября 2013 г.) 5 декабря 2013. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70425172/#ixzz4dMXtngvt> (дата обращения: 25.03.2017).
3. Омаров О.А., Омарова Н.О., Джахпараева Д.Ю. О состоянии религиозного и светского образования в полиэтническом социуме Дагестана // Научная мысль Кавказа. 2016. N2(86). С. 93–99. DOI: 10.18522/2072-0181-2016-82-2-93-100
4. Центр Исламских исследований Северного Кавказа. URL: http://islam-kavkaz.umi.ru/about/islamskoe_obrazovanie/. (дата обращения: 15.02.2017).
5. Официальный сайт islamdag.ru / Система исламского образования в Дагестане: проблемы и перспективы. URL: <http://www.islamdag.ru/analitika/5990>. (дата обращения: 02.02.2017).
6. Омаров О.А., Омарова Н.О., Джахпараева Д.Ю. Факторы, усиливающие экстремистские настроения у молодежи в социально-напряженной среде // Педагогика. 2013. N9. С. 59–62.
7. Омарова Н.О., Исмиханов З.Н. Структурирование знаний и разработка когнитивной карты для сценарного прогнозирования ситуации в регионе // Journal of Economics and Financial. 2016. N6. С. 110–115.
8. Omarova N.O. The development of information-educational environment (IEE) in the regions of Russia. «East West» (Austria), Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH Vienna. 2016, N 9-10 (6). P.13–15.
9. Гаджимурадова З.М., Курбанова Ж.Т., Омаров О.А. Трансформации религиозного самосознания молодежи Дагестана и Чечни под влиянием идей радикального ислама // Педагогика. 2017. N2. С. 69–75.
10. Omarova N.O., Omarov O.A., Dzahparaeva D.Yu. Modern Russian innovative continuous education system in the regions of Russia. «East West» (Austria), Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH Vienna. 2016. N5-6. P. 12–14.



REFERENCES

1. Ukaz Prezidenta Rossiiskoi Federatsii of 31.12.2015 g. № 683. O Strategii natsional'noi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii [Decree of the President of the Russian Federation No. 683 of December 31, 2015. On the National Security Strategy of the Russian Federation]. Available at: <http://base.garant.ru/71296054/> (accessed 01.03.2017)
2. Kontsepsiya obshchestvennoi bezopasnosti v Rossiiskoi Federatsii (utv. Prezidentom RF 20 noyabrya 2013 g.) 5 dekabrya 2013 [The concept of public safety in the Russian Federation (approved by the President of the Russian Federation on November 20, 2013) December 5, 2013]. Available at: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70425172/#ixzz4dMXtngvt> (accessed 25.03.2017).
3. Omarov O.A., Omarova N.O., Dzhakhparayeva J.O. On the Status of Religious and Secular Education in a Multi-Ethnic Society of Dagestan. *Scientific thought of the Caucasus*. 2016. no. 2(86). pp.93–99. (In Russian) DOI: 10.18522/2072-0181-2016-82-2-93-100
4. Tsentri Islamskikh issledovaniy Severnogo Kavkaza [Center for Islamic Studies of the North Caucasus]. Available at: http://islam-kavkaz.umi.ru/about/islamskoe_obrazovanie/ (accessed 15.02.2017).
5. Ofitsial'nyi sait islamdag.ru. Sistema islamskogo obrazovaniya v Dagestane: problemy i perspektivy [Official site islamdag.ru. The system of Islamic education in Dagestan: problems and prospects]. Available at: <http://www.islamdag.ru/analitika/5990> (accessed 02.02.2017).
6. Omarov O.A., Omarova N.O., Dzhakhparaeva D.U. Factors of strengthening of extremist mood at young generation in the social and intense environment. *Pedagogika [Pedagogika]*. 2013. no. 9. pp. 59–62. (In Russian)
7. Omarova N.O., Ismikhhanov Z.N. Structuring knowledge and developing a cognitive map for scenario forecasting of the situation in the region. [Journal of Economics and Financial]. 2016. no. 6. pp.110–115.
8. Omarova N.O. The development of information-educational environment (IEE) in the regions of Russia. «East West» (Austria), Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH Vienna. 2016. no. 9-10(6). pp.13–15.
9. Gadzhimuradova Z.M., Kurbanova Zh.T., Omarov O.A. Transformations of the religious consciousness of the youth of the North Caucasus under the influence of radical Islam ideas (on the material of research with respect to Dagestan und Chechnya). *Pedagogika [Pedagogika]*. 2017. no. 2. pp.52–56. (In Russian)
10. Omarova N.O., Omarov O.A., Dzhakhparaeva D.Yu. Modern Russian innovative continuous education system in the regions of Russia. «East West» (Austria), Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH Vienna. 2016. no. 5-6. pp. 12–14.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Омар А. Омаров* – д.ф.-м.н., действительный член РАО, зав. каф. физической электроники ФГБОУ ВО «ДГУ», Россия, 367000, г. Махачкала, ул. Дзержинского 12 «а», каб. 2.5. E-mail: inporao@mail.ru

Найда О. Омарова – д.ф.-м.н., член-кор. РАО, зав. каф. математических и естественнонаучных дисциплин ФГБОУ «ДГУ», г. Махачкала, Россия.

Джамиля Ю. Джакпараева – научный сотрудник ФГБОУ ВО «ДГУ» ИНПО, магистрант, г. Махачкала, Россия.

Заур Н. Исмиханов – к.э.н., доцент каф. математических и естественнонаучных дисциплин ФГБОУ «ДГУ», г. Махачкала, Россия.

Критерии авторства

Омаров О.А., Омарова Н.О., Джакпараева Д.Ю. собрали материал по исследованию; написали рукопись и несут ответственность за плагиат, Исмиханов З.Н. проанализировал результаты исследования и представил их.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 21.04.2017

Принята в печать 01.06.2017

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Omar A. Omarov* – Doctor of physical and mathematical sciences. Full member of RAE, lead of the sub-department of physical electronics, FSBEI of Higher Education Dagestan State University, Russia, 367000, Makhachkala, 12 "a" Dzerzhinskogo street, room 2.5. E-mail: inporao@mail.ru

Naida O. Omarova – Doctor of physical and mathematical sciences. Corresponding member of RAE, lead of the sub-department of mathematical and natural science disciplines, FSBEI of Higher Education, Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Dzhamilya Yu. Dzhakhparaeva – Research Fellow of FSBEI of Higher Education Dagestan State University, Master of Arts, Makhachkala, Russia.

Zaur N. Ismikhhanov – Candidate of economic sciences, associate professor at the sub-department of mathematical and natural science disciplines, FSBEI of Higher Education Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Contribution

Omarov O.A., Omarova N.O., and Dzhakhparaeva D.Yu. collected materials for the study, wrote a manuscript and are responsible for avoiding the plagiarism. Z.N. Ismikhhanov made an analysis of the results of the study.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 21.04.2017

Accepted for publication 01.06.2017



ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

Экология животных / Ecology of animals

Обзорная статья / Review article

УДК 574.3

DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-20-32

КОЛЮЧИЕ ВШИ (*ECHINOPHTHIRIDAE*) КАК ПЕРЕНОСЧИКИ ИНВАЗИВНЫХ И ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛАСТОНОГИХ

^{1,2,3}Михаил Ю. Щелканов*, ¹Игорь О. Катин, ⁴Елена Г. Бурухина,
¹Ирина В. Починок, ³Егор М. Щелканов, ²Юрий Г. Волков,
^{5,6}Александр М. Шестопалов, ³Ирина В. Галкина

¹Научно образовательный комплекс «Приморский океанариум» ДВО РАН,
Владивосток, Россия, adorob@mail.ru

²Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток, Россия

³Школа биомедицины, Центр Азиатско-Тихоокеанских исследований,
Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия

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

⁵Научно-исследовательский институт экспериментальной
и клинической медицины СО РАН, Новосибирск, Россия

⁶Новосибирский национальный исследовательский государственный
университет, Новосибирск, Россия

Резюме. Цель настоящей работы заключается в анализе механизмов адаптации к водной среде колючих вшей (*Phthiraptera: Anoplura, Echinophthiridae*) – постоянных эктопаразитов ластоногих, а также имеющих литературных данных об эхинофтиридах как переносчиках возбудителей заболеваний их хозяев. **Обсуждение.** Наиболее заметной особенностью адаптации колючих вшей к водной среде стало их перемещение в носовые ходы ластоногих. Однако это не означает полный отказ от экто- в пользу эндо-паразитизма. Колючие вши сохранили морфофункциональные механизмы прикрепления к волосяному покрову и приобрели ряд особенностей, облегчающих существование в водной среде: брюшные дыхальца заужены и имеют трубковидную форму; голова, грудь и особенно брюшко покрыты чешуевидными уплощёнными щетинками, в которых задерживаются пузырьки воздуха. Тесная экологическая связь с ластоногими делают кровососущих колючих вшей эффективными переносчиками возбудителей инвазивных и инфекционных заболеваний, в частности, микрофилярий *Acanthocheilonema spirocauda* (*Nematoda: Onchocercidae*), вируса южных морских слонов (SESV – Southern elephant seal virus) (*Togaviridae, Alphavirus*), *Bartonella henselae* (*Rhizobiales: Bartonellaceae*). Описанный в 2016 г. симбионт *Proechinophthirus fluctus* был отнесён к группе пятнистой лихорадки Скалистых гор (*Rickettsia rickettsii*), в которую входят возбудители опасных заболеваний человека. **Заключение.** Необходимо включить изучение колючих вшей ластоногих в программы эколого-зоологического и эколого-вирусологического мониторинга морских млекопитающих.

Ключевые слова: колючие вши, *Echinophthiridae*, настоящие тюлени, ушастые тюлени, моржовые, микрофилярии, вирус южных морских львов, *Bartonella*, *Rickettsia*, симбионты.

Формат цитирования: Щелканов М.Ю., Катин И.О., Бурухина Е.Г., Починок И.В., Щелканов Е.М., Волков Ю.Г., Шестопалов А.М., Галкина И.В. Колючие вши (*Echinophthiridae*) как переносчики инвазивных и инфекционных заболеваний ластоногих // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N3. С.20-32. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-20-32



SEAL LOUSE (*ECHINOPHTHIRIDAE*) AS VECTORS FOR INVASIVE AND INFECTIOUS DISEASE AGENTS OF PINNIPEDS

^{1,2,3}Mikhail Yu. Shchelkanov*, ¹Igor O. Katin, ⁴Elena G. Burukhina,
¹Irina V. Pochinok, ³Egor M. Shchelkanov, ²Yuriy G. Volkov,
^{5,6}Alexander M. Shestopalov, ³Irina V. Galkina

¹Research and Educational Center «Primorsky Oceanarium»,
Vladivostok, Russia, adorob@mail.ru

²Institute of Biology and Soil Science, Vladivostok, Russia

³School of Biomedicine, Center of Asia-Pacific Investigations,
Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia

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

⁵Research Institute of Experimental and Clinical Medicine, Novosibirsk, Russia

⁶Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia

Abstract. The *aim* of the presented article is to analyze seal lice (*Phthiraptera: Anoplura, Echinophthiridae*) adaptation to aquatic environment – permanent parasites of pinnipeds, as well as available literature data about seal lice as pathogen vectors of their hosts. **Discussion.** The most noticeable feature of seal lice adaptation to aquatic environment has become their movement in the nasal passages of pinnipeds. However, this does not mean a complete rejection of ecto - in favor of endoparasitism. Seal lice preserved morphology-functional mechanisms of attachment to the fur and gained a number of features that facilitate the existence in the aquatic environment: the abdominal spiracles are tapered and have tube-like shape; head, thorax and especially the abdomen is covered with scale-like flattened setae, which stick to the air bubbles. The close ecological connection with the pinnipeds makes bloodsucking seal lice effective carriers of etiological agents of invasive and infectious diseases, e.g. microfilaria *Acanthocheilonema spirocauda* (*Nematoda: Onchocercidae*), Southern elephant seal virus (SESV) (*Togaviridae, Alphavirus*), *Bartonella henselae* (*Rhizobiales: Bartonellaceae*). Symbiont of *Proechinophthirus fluctus* described in 2016 was classified to the group of spotted fever Rocky mountain (*Rickettsia rickettsii*), which includes etiological agents of dangerous human diseases. **Conclusion.** It is necessary to include investigations of seal lice of pinnipeds into the programs of ecology-zoological and ecology-virological monitoring of marine mammals.

Keywords: seal lice, *Echinophthiridae*, earless seals, eared seals, walrus, microfilariae, Southern elephant seal virus, *Bartonella*, *Rickettsia*, symbiont.

For citation: Shchelkanov M.Yu., Katin I.O., Burukhina E.G., Pochinok I.V., Shchelkanov E.M., Volkov Yu.G., Shestopalov A.M., Galkina I.V. Seal louse (*Echinophthiridae*) as vectors for invasive and infectious disease agents of pinnipeds. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 3, pp. 20-32. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-20-32

ВВЕДЕНИЕ

Насекомые (*Insecta* Linnaeus, 1758) освоили сушу, пресные воды и воздушный океан, однако Мировой океан остался им недоступен [1]. Известны лишь три исключения из этого правила: морские водомерки рода *Halobates* Eschscholtz, 1822 (но они обитают только на поверхности воды и откладывают яйца на плавающие предметы) [2]; японские морские комары *Limonia* (*Dicranomyia*) *monostromia* Tokunaga, 1930 (все стадии развития которых связаны с морем) [3]; колючие вши (*Echinophthiridae* Enderlein, 1904) [4-6]. Последние демонстрируют наиболее

«изошрённую» форму адаптации к водной среде, которая развивалась параллельно с такой же адаптацией своих теплокровных хозяев – ластоногих (*Pinnipedia* Illiger, 1811) ¹ [7]. Столь тесная экологическая связь кровососущего эктопаразита и хозяина должна была сопровождаться и коэволюцией ассоциированных с ними более микроскопических паразитов – возбудите-

¹В настоящее время, ластоногие рассматриваются как немонофилетическая конвергентная таксономическая группа, объединяющая три различных семейства: ушастых тюленей, настоящих тюленей и моржовых.



лей инвазивных и инфекционных заболеваний: этому феномену и посвящён данный обзор.

Вши (*Anoplura* Leach, 1815), формирующие отдельный подотряд в отряде пухоедовых (*Phthiraptera* Haesckel, 1896), являются постоянными облигатными кровососущими эктопаразитами представителей практически всех отрядов инфракласса плацентарных млекопитающих (*Placentalia* Owen, 1837)^{2,3,4} за исключением неполнозубых (*Pilosa* Flower, 1883), панголинов (*Pholidota* Weber, 1904), рукокрылых (*Chiroptera* Blumenbach, 1779)⁵, хоботных (*Proboscidea* Illiger, 1811)⁶, китообразных (*Cetacea* Brisson, 1762)⁷ и сирен (*Sirenia* Illiger, 1811) [4; 8].

Уровень морфофункциональной специализации вшей столь высок, что каждый вид вшей может поражать лишь один либо несколько близких видов хозяев [4; 8; 9]. Если при этом хозяева демонстрируют высокий уровень приспособляемости к специальным условиям внешней среды, то вшам приходится проявлять

² Так называемые «лосиные вши» – это оленья кровососка (*Lipoptena cervi* Linnaeus, 1758) – бескрылая паразитическая муха из семейства *Hippoboscidae* Samouelle, 1819. «Лосиные вши» не следует путать с оленьими вшами из рода *Cervophthirus* Mjöberg, 1915, паразитирующими на представителях семейства оленевых (*Cervidae* Goldfuss, 1820).

³ Так называемые «лососевые вши» – это ракообразные из семейства *Caligidae* Burmeister, 1834.

⁴ Так называемые «пчелиные вши» – это бескрылые паразитические двукрылые (*Diptera* Linnaeus, 1758) насекомые из семейства *Braulidae* Egger, 1853.

⁵ Так называемые «вши летучих мышей» – это дерманиссоидные клещи из семейства *Spinturnicidae* Oudemans, 1901.

⁶ Так называемые «слоновьи вши» (*Haematomyzus elephantis* Piaget, 1869) не являются вшами, относясь к другому подотряду пухоедовых – *Rhynchophthirina* Fahrenholz, 1936. Внешне они похожи на вшей, обитают в складках кожи слонов, закрепляясь там с помощью длинного хоботка-«присоски» с расширенной дистальной частью. Имея ротовой аппарат грызущего типа, «слоновьи вши» питаются, главным образом, эпидермисом.

⁷ Так называемые «китовые вши» – это ракообразные из семейства *Cyamidae* Rafinesque, 1815.

настоящие «чудеса» экологической пластичности. Одним из таких примеров являются колючие вши [4-6; 10], паразитирующие на настоящих тюленях (*Phocidae* Gray, 1821), ушастых тюленях (*Otariidae* Gray, 1825) и моржовых (*Odobenidae* Allen, 1880) (табл. 1).

ОБСУЖДЕНИЕ

В 2016 г. исполняется 200 лет с момента открытия колючих вшей [11] немецким учёным-натуралистом Игнацем фон Ольферсом (Ignaz Franz Werner Maria von Olfers) (1793–1872), который первоначально описал *Echinophthirus horridus* (Olfers, 1816) Fahrenholz, 1919 под названием *Pediculus horridus* Olfers, 1816, по аналогии с человеческими вшами относя этот вид к роду настоящих вшей (*Pediculus* Linnaeus, 1758). В переводе с латинского *horridus* означает «щетинистый» – эта морфологическая особенность (рис. 1), присущая всем эхинофтиридам, отражена и в современном названии семейства *Echinophthiridae* (от лат. *echinus* – «ёж»). Впоследствии прототипный голарктический вид *E. horridus* претерпел несколько переименований: *P. phocae* Lucas, 1834 (по названию хозяина) [12], *P. setosus* Burmeister, 1838 (от лат. *setosus* – «ошетилившийся»), *Haematopinus setosus* Denny, 1842 [13], etc. [4; 6; 14].

Эволюция вшей происходила одновременно с эволюцией их теплокровных хозяев. В частности, предки колючих вшей начали приспособляться к водной среде вместе с далёкими предками рецентных ластоногих 25 млн. лет назад⁸ [1; 7; 15]. Наиболее заметной особенностью адаптации эхинофтирид к водной среде стало их перемещение в носовые ходы ластоногих. При нырянии последние плотно закрывают ноздри, чтобы предотвратить попадание воды в респираторный тракт (рис. 2), так что насекомые оказываются в воздушной полости.

⁸ К тому времени, предки кошачьих (*Felidae* Fischer-Waldheim, 1817) и псовых (*Canidae* Fischer, 1817) уже эволюционно разделились, и все семейства современных ластоногих относятся к подотряду псообразных (*Caniformia* Kretzoi, 1938).



Рис. 1. Морфология *Echinophthirius horridus*: N₁ – нимфы 1-го возраста; N₂ – нимфы 2-го возраста; N₃ – нимфы 3-го возраста; I♀ – самка-имаго (по [10; 14])

Fig. 1. Morphology of *Echinophthirius horridus*: N₁ – stage 1 nymph; N₂ – stage 2 nymph; N₃ stage 3 nymph; I♀ – female imago (according to [10; 14])



Рис. 2. Открытые (слева) и закрывающиеся (справа) ноздри ларги (*Phoca largha* Pallas, 1811) во время зоотехнических мероприятий в «Приморском океанариуме» (г. Владивосток)

Fig. 2. Open (at the left) and closing (at the right) nares of spotted seal (*Phoca largha* Pallas, 1811) at the moment of zootechnical actions in “Primorsky oceanarium” (Vladivostok)

Таблица 1
Виды семейства колючих вшей (*Anoplura: Echinophthiridae*)⁹ и их хозяева

Table 1
Species of seal louse family (*Anoplura: Echinophthiridae*)⁹ and their hosts

Род Genus	Вид Specie	Хозяева Hosts	Географическое распространение Geographical distribution
<i>Antarctophthirus</i> Enderlein, 1906	<i>A. callorhini</i> Osborn, 1899	Северный морской котик / Northern fur seal (<i>Callorhinus ursinus</i> Linnaeus, 1758)	Северная часть Тихого океана / Northern part of Pacific Ocean
	<i>A. carlinii</i> Leonardi et al, 2014	тюлень Уэдделла / Weddell seal (<i>Leptonychotes weddelli</i> Gill, 1872)	Антарктика / Antarctica
	<i>A. lobodontis</i> Enderlein, 1909	Тюлень-крабед / Crabeater seal (<i>Lobodon carcinophagus</i> Hombron et Jacquinet, 1842)	Антарктика / Antarctica

⁹ В таблицу не включён род *Latagophthirus* Kim et Emerson, 1974, содержащий единственный вид *L. rauschi* Kim et Emerson, 1974, хозяином которого является канадская выдра (*Lontra canadensis* Schreber, 1777).



	<i>A. mawsoni</i> Harrison, 1937	Тюлень Росса / Ross seal (<i>Ommatophoca rossii</i> Gray, 1844)	Антарктика / Antarctica
	<i>A. microchir</i> Trouessart et Neumann, 1888	Сивуч / Northern sea lion (<i>Eumetopias jubatus</i> Schreber, 1776), калифорнийский морской лев / California sea lion (<i>Zalophus californicus</i> Lesson, 1828)	Северная часть Тихого океана / Northern part of Pacific Ocean
		Южный морской лев / South American sea lion (<i>Otaria bryonia</i> Peron, 1816), новозеландский морской лев / New Zealand sea lion (<i>Phocarcos hookeri</i> Peters, 1866)	Южная часть Тихого океана / Southern part of Pacific Ocean
		Австралийский морской лев / Australian sea lion (<i>Neophoca cinerea</i> Peron, 1816), южный морской лев / South American sea lion (<i>Otaria bryonia</i> Peron, 1816)	Антарктика / Antarctica
	<i>A. ogmorhini</i> Enderlein, 1906	Морской леопард / Leopard seal (<i>Hydrurga leptonyx</i> Blainville, 1820), тюлень Уэдделла / Weddell seal (<i>Leptonychotes weddelli</i> Gill, 1872)	Антарктика / Antarctica
	<i>A. trichechi</i> Bohemann, 1865	Морж / Walrus (<i>Odobenus rosmarus</i> Linnaeus, 1758)	Арктика / Arctic zone
<i>Echinophthirus</i> Giebel, 1871	<i>E. horridus</i> (Olfers, 1816) Fahrenheit, 1919	Хохлач / Hooded seal (<i>Cystophora cristata</i> Erxleben, 1777), лахтак / bearded seal (<i>Erignathus barbatus</i> Erxleben, 1777), длинномордый тюлень / grey seal (<i>Halichoerus grypus</i> Fabricius, 1791), гренландский тюлень / Greenland seal (<i>Phoca groenlandica</i> Erxleben, 1777), кольчатая нерпа / Saimaa ringed seal (<i>Phoca hispida</i> Schreber, 1775), ларга / harbour seal (<i>Phoca largha</i> Palas, 1811), байкальская нерпа / Baikal seal (<i>Phoca sibirica</i> Gmelin, 1788), обыкновенный тюлень / common seal (<i>Phoca vitulina</i> Linnaeus, 1758)	Голарктика / Holarctic zone
<i>Lepidophthirus</i> Enderlein, 1904	<i>L. macrorhini</i> Enderlein, 1904	Южный морской слон / Southern elephant seal (<i>Mirounga leonina</i> Linnaeus, 1758)	Южная часть Тихого океана, Антарктика / Antarctica, Southern part of Pacific Ocean
	<i>L. piriformis</i> Blagoveshtchensky, 1966	Белобрюхий тюлень / Mediterranean monk seal (<i>Monachus monachus</i> Hermann, 1779)	Средиземноморье и побережье Чёрного моря / Mediterranean and coast of the Black Sea
<i>Proechinophthirus</i> Ewing, 1923	<i>P. fluctus</i> Ferris, 1916	Северный морской котик / Northern fur seal (<i>Callorhinus ursinus</i> Linnaeus, 1758), сивуч / Northern sea lion (<i>Eumetopias jubatus</i> Schreber, 1776)	Северная часть Тихого океана / Northern part of Pacific Ocean
	<i>P. zumpti</i> Werneck, 1955	Капский морской котик / Brown fur seal (<i>Arctocephalus pusillus</i> Schreber, 1775)	Южная часть Атлантического океана / Southern part of Pacific Ocean

На первый взгляд, может показаться, что эволюция эхинофтирид проходит в направлении от экто- к эндопаразитизму. Однако обращает на себя внимание, что

это семейство вшей не утратило адаптационных механизмов к существованию в шерсти на внешней поверхности тела хозяев: форма коготка, претарзального при-



датка и дистальных придатков голени строго соответствуют морфофункциональной способности плотно охватывать волос на поверхности тела животного; яйца прикрепляются к волосам с помощью клеевой массы. Ротовой аппарат колюще-сосущего типа не приобрёл никаких изменений по сравнению с другими семействами *Anoplura* для увеличения прочности закрепления в коже хозяина. Например, так называемые «слоновьи вши» (*Haematomyzus elephantis* Piaget, 1869) из родственного подотряда *Rhynchophthirina* Fahrenholz, 1936 имеют расширенную дистальную часть хоботка, что позволяет им надёжно закрепляться в коже слонов [1; 16]. Взрослые моржи тоже имеют толстую кожу с очень редким волосиным покровом [17], но паразитирующие на них колючие вши (табл. 1) не имеют характерных внутрикожных «якорей» [4-6; 9-11; 14]. При этом, у представителей *Echinophthiridae* сформировались приспособительные механизмы длительного нахождения в водной среде: брюшные дыхальца заужены и имеют трубковидную форму, голова, грудь и особенно брюшко покрыты чешуевидными уплощёнными щетинками, в которых задерживаются пузырьки воздуха («сжимаемая жабра»). Для увеличения площади «сжимаемой жаберы» брюшко эхинофтирид приобрело характерную бокаловидную форму в то время, как большинство вшей имеют вытянутую форму брюшка. Отсутствие глаз также укладывается в схему водной адаптации, поскольку с помощью фоторецепторов сложно дифференцировать смену среды и времени суток – гораздо проще сделать это по изменению плавучести широкого брюшка, покрытого пузырьками воздуха, что должно выражаться в изменении угла наклона тела и повышении давления на претарзальный придаток голени [4-6; 8-14]. В. Messner с соавт. [18] приводит результаты прямых экспериментов, которые показывают, что поверхность *E. horridus* запасает недостаточное количество воздуха для дыхания, и насекомые вынуждены пользоваться воздухом, запасённым в шерсти хозяина. По-видимому, пузырьки воздуха на теле насекомого действительно

необходимы именно для повышения плавучести с целью индикации нахождения в водной среде.

В холодных водах Арктики и Антарктики колючие вши не имеют возможности заселять всю поверхность волосиного покрова ластоногих (тем более, что у взрослых моржей он незначительный) и мигрируют в преддверие носовой полости хозяев, которые снабжены короткими волосами (рис. 2). Однако в средних широтах и на молодых особях, много времени проводящих на суше, колючие вши активно паразитируют по всему телу, в первую очередь – на голове. По-видимому, ключевым фактором является термотаксис вшей. В работе [19] приводится фотография тюленя, вся голова которого покрыта колючими вшами. Однако НОК «Приморский океанариум» (г. Владивосток) в волосином покрове возле ноздрей *P. largha* обнаруживались лишь единичные особи *E. horridus*.

Передача колючих вшей происходит от особи к особи контактным путём на суше. Наиболее интенсивной является передача от взрослых особей щенкам [14; 20-23]. Например, К.С. Kim [20] описывает переход вшей от матерей к щенкам в течение первых 7-12 ч после рождения. Р.М. Thompson с соавт. [23] предполагает возможность открепления эхинофтирид от хозяина в зависимости от температуры его тела и поджидания новой хозяйской особи. Такой вариант возможен, согласуется с наблюдениями за представителями других семейств вшей, но не изучался целенаправленно. Исключение составляет оставление колючими вшами трупов хозяев задолго до окончания [10; 14; 23; 24]. Следует иметь в виду, что вши покидают тело хозяина как при снижении, так и при повышении его температуры [8-10; 14; 20-24]. Возможно, определённую роль играет и инсоляция, поскольку в НОК «Приморский океанариум» открепление колючих вшей от хозяев происходило именно в солнечные дни.

Считается, что завшивленность ослабленных особей ластоногих заметно выше среднего значения по популяции [14; 19], однако не ясно, где причина и



следствие, поскольку в последние два десятилетия накопилось достаточно данных о том, что колючие вши являются эффективными переносчиками ряда инфекционных и инвазивных заболеваний.

В 1930 г. G. Wülker [25] первым высказал гипотезу о том, что колючие вши являются промежуточным хозяином и вектором для микрофилярий *Acanthocheilonema spirocauda* (Leidy, 1858) Anderson, 1992. Эти круглые черви (*Nematoda: Onchocercidae*) способны инвазировать правый желудочек сердца и вызывать гибель животного (особенно щенков, иммунологически некоммитированных или иммунодефицитных особей) [14; 19; 25-27]. Лишь в 1981 г. гипотеза Wülker'a была подтверждена результатами энтомолого-паразитологического изучения *E. horridus*, в которых были обнаружены личинки первых трёх возрастов [28]. Личинки четвёртого возраста циркулируют в кровяном русле и трансформируются во взрослые особи, которые достигают половой зрелости в сердечной камере, где самки производят следующее поколение микрофилярий. Продолжительность отдельных стадий развития *A. spirocauda* и характеристики их взаимоотношений с основным и промежуточным хозяевами остаются до сих неизученными.

В 2001 г. M.L. Linn с соавт. изолировали новый вирус от *L. macrorhini*, собранных с южных морских слонов (*M. leonina*) на лежбищах о. Маккуори, находящегося в южной части Тихого океана между о. Тасмания, о. Южный (Новая Зеландия) и Антарктидой. Вирус получил название вирус южных морских слонов (SESV – Southern elephant seal virus) и на основании результатов электронной микроскопии, серологического и молекулярно-генетического анализа был отнесён к антигенному комплексу леса Семлики (*Togaviridae, Alphavirus*) [29]. Доля серопозитивных к SESV особей в популяции о. Маккуори превышает 80 %, но для инфекции этим вирусом не установлены клинические проявления. Вместе с тем, необходимо учитывать, что группа Семлики включает вирусы, представляющие опасность для человека [30-32].

SESV является первым арбовирусом от морских млекопитающих, первым тогавирусом, связанным со вшами, и первым арбовирусом, который может распространяться в высоких широтах Антарктики. Нельзя исключать, что SESV – другим альфавирусам – связан с морскими птицами, гнездовые колонии которых в большом количестве расселены на о. Маккуори и в которых ранее были обнаружены другие арбовирусы: Гаджетс-Галли (GGYV – Gadget's Gully virus) (*Flaviviridae, Flavivirus*, антигенный комплекс Тюлений), Таггерт (TAGV – Taggert virus) (*Bunyaviridae, Nairovirus*, антигенная группа Сахалин), Прикариус-Пойнт (PPV – Precarious Point virus) (*Bunyaviridae, Phlebovirus*, антигенный комплекс Укуни-еми), Наджет (NUGV – Nugget virus) (*Reoviridae, Orbivirus*, антигенный комплекс Кемерово) [30; 31]. Нельзя исключать, что алиментарный путь заражения морских млекопитающих является основным, а трансмиссивный – через колючих вшей – вспомогательным. В любом случае, эхинофтириды должны обязательно включаться в анализ возможных схем циркуляции патогенов на малых морских и океанических островах, где достигаются чрезвычайно высокие интенсивности популяционных взаимодействий [29-31; 33].

D. Morick с соавт. [34] обнаружили протеобактерию, чрезвычайно близкую к *Bartonella henselae* Regnery, 1992 (*Rhizobiales: Bartonellaceae*), в *E. horridus* и в селезёнке погибших *P. vitulina*. Эта альфа-протеобактерия является этиологическим агентом болезни кошачьих царапин (при острой форме инфекции), бацилярного ангиоматоза (при хронической форме), бактериального спленита, пурпурного бацилярного гепатита, инфекционного эндокардита и лимфаденопатии [35]. Описан случай бартонелла-индуцированного энцефалита [36]. Интересно отметить, что *B. henselae* связана с представителями семейства кошачьих (*Felidae* Fischer-Waldheim, 1817) в то время, как тюлени принадлежат к подотряду псообразных (*Caniformia* Kretzoi, 1938). Учитывая тот факт, что современные ластоногие экологически слабо связаны с кошачьими, возможно, *B. hen-*



selaе от тюленей была связана ещё с далёкими предками указанных хищников.

В 2016 г. В.М. Boyd с соавт. [37] сообщили об обнаружении нового симбионта *P. fluctus* из рода *Rickettsia* da Rocha-Lima, 1916, который принадлежит к группе *R. rickettsii*, в которую входят возбудители опасных заболеваний человека: везикулярного риккетсиоза (*R. acari*), клещевой сыпной тиф Северного Квинсленда (*R. australis*), Средиземноморской пятнистой лихорадки (*R. conorii*), пятнистой лихорадки тихоокеанского побережья (*R. philippii*), пятнистой лихорадки Скалистых гор (*R. rickettsii*), клещевого сыпного тифа Северной Азии (*R. sibirica*), лихорадки цуцу-

гамуши (*R. tsutsugamushi*) [38; 39]. К этой же группе принадлежит *Rickettsia peacockii* Niebylski et al, 1997 – симбионт иксодовых клещей *Dermacentor andersoni* Stiles, 1908 (*Acari: Parasitiformes, Ixodidae*) [40]. Риккетсии-симбионты *P. fluctus* не вызывают разрыва кишечника вшей в результате размножений бактерий в его эпителии [37] – в отличие от патогенных для человека риккетсий. Это связано, по видимому, с нокаутом комплекса генов инвазивности [41], однако экологические факторы, определившие такое направление молекулярной эволюции риккетсии-симбионта *P. fluctus* остаётся неясным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние годы наметилась тенденция на интенсификацию исследований представителей семейства *Echinophthiridae*. Так, впервые за последние полвека был описан новый вид *Antarctophthirus carlinii* Leonardi et al, 2014 [42]. Однако клещевые вши заслуживают гораздо больше внимания, в первую очередь – как переносчики возбудителей заболеваний ластоногих различной природы. Кроме того, анализ генетического полиморфизма *Echinophthiridae* может дать ценную информацию о межпопуляционных контактах их ластоногих хозяев, что при регулярном сопоставлении с генетическими данными по ластоногим и результатами мониторинга их миграций может выве-

сти изучение биологии этих морских млекопитающих на качественно новый уровень.

Таким образом, необходимо сделать изучение клещевых вшей обязательным элементом эколого-зоологического и эколого-вирусологического мониторинга ластоногих. Реализация этой программы нуждается в поддержке со стороны научных организаций, научно-образовательных комплексов океанариумов, высших учебных заведений, научных фондов и редколлегии научных журналов. Авторы настоящей статьи надеются, что представленная работа также послужит этой цели.

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

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

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жизнь животных. Членистоногие: трилобиты, хелицерообразные, трахейнодышащие. Онихофоры / Под ред. М.С. Гилярова, Ф.Н. Правдина. Изд. 2-е, перераб. М.: Просвещение, 1984. Т. 3. 463 с.
2. Andersen N.M., Farma A., Minelli A., Piccoli G. A fossil *Halobates* from the Mediterranean and the origin of sea skaters (Hemiptera, Gerridae) // *Zoological Journal of the Linnean Society*. 1994. V. 112. N 4. P. 479–489. doi: 10.1111/j.1096-3642.1994.tb00332.x.
3. Tokunaga M. The morphological and biological studies on a new marine crane-fly, *Limonia* (*Dicrano-*

- myia*) monostromia, from Japan // *Memoirs of the College of Agriculture, Kyoto University*. 1930. N 10. P. 1–93.
4. Durden L.A., Musser G.G. The sucking lice (Insecta, Anoplura) of the world: a taxonomic checklist with records of mammalian hosts and geographical distribution. NY: American museum of natural history, 1994. 90 p.
5. Благовещенский Д.И. Новые формы вшей (*Siphunculata*), паразитирующих на ластоногих и



- зайцах // Энтомологическое обозрение. 1966. Т. 45. N 4. С. 806–813.
6. Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. I. Первичнобескрылые, древнекрылые, с неполным превращением. Л.: Наука, 1986. 452 с.
7. Carroll R.C. Patterns and Processes of Vertebrate Evolution. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. 464 pp.
8. Благовещенский Д.И. Вши (Siphunculata) домашних животных. М.–Л.: АН СССР, 1960. 87 с.
9. Чайка С.Ю. Морфофункциональная специализация насекомых-гематофагов. М.: КМК Scientific Press, 1997. 426 с.
10. Scherf H. Ein Beitrag zur Kenntnis zweier Pinnipedierläuse (Antarctophthirius trichechi Boheman und Echinophthirius horridus Olfers) // Parasitol. Res. 1963. V. 23. P. 16–44. (in German)
11. von Olfers I.Fr.M. De vegetativis et animatis corporibus in corporibus animatis reperiendis commentarius. Berlin: Maurer, 1816. V. 1. P. 80–84. (In Latin)
12. Lucas H. Pediculus phocae // Magasin de Zoologie. 1834. V. 4. P. 120–122. (In French)
13. Denny H. Monographia Anoplurorum Britanniae. V. XXIV. Bohn-London, 1842. P. 1–36. (In Latin)
14. Leidenberger S., Harding K., Härkönen T. Phocid seals, seal lice and heartworms: a terrestrial host-parasite system conveyed to the marine environment // Dis. Aquat. Org. 2007. V. 77. P. 235–253. doi: 10.3354/dao01823.
15. Rybczynski N., Dawson M.R., Tedford R.H. A semi-aquatic Arctic mammalian carnivore from the Miocene epoch and origin of Pinnipedia // Nature. 2009. V. 458. N 7241. P. 1021–24. doi:10.1038/nature07985.
16. Shao R., Barker S.C., Li H., Song S., Poudel S., Su Y. Fragmented mitochondrial genomes in two suborders of parasitic lice of eutherian mammals (Anoplura and Rhynchophthirina, Insecta) // Sci. Rep. 2015. V. 5. P. 17389. doi: 10.1038/srep17389.
17. Соколов В.Е., Солнцева Г.Н., Масс А.М., Вишневецкая М.А., Назаренко Е.А., Лямин О.И., Шпак О.В., Кондаков А.А., Зырянов С.В., Воронцов А.В., Хахин Г.В., Вишневецкая Т.Ю., Крылов В.И., Бычков В.А., Кочнев А.А. Морж: образ вида. М.: РАН, 2001. 223 с.
18. Messner B., Trei H., Rabenstein F. Ist die Seehundlaus ein Plastronatmer? Zur Atmung der Seehundlaus Echinophthirius horridus (Olfers, 1816) (Echinophthiridae, Anoplura) // Drosera. 1998. V. 98. N 1. P. 11–18. (in German)
19. Vlasman K.L., Campbell G.D. Field Guide: Diseases and Parasites of Marine Mammals of the Eastern Arctic // Canadian Cooperative Wildlife Health Centre: Newsletters and Publications. 2004. N 22. P. 1-109.
20. Kim K.C. Louse populations of the northern fur seal (*Callorhinus ursinus*) // Am. J. Vet. Res. 1972. V. 33. P. 2027–2036.
21. Murray M.D., Nicholls D.G. Studies of the ectoparasites of seals and penguins. 1. The ecology of the louse *Lepidophthirius macrorhini* Enderlein on the southern elephant seal, *Mirounga leonina* (L) // Aust. J. Zool. 1965. V. 13. P. 437–454.
22. Murray M.D., Smith M.S.R., Soucek Z. Studies of the ectoparasites of seals and penguins. 2. The ecology of the louse *Antarctophthirius ogmorphini* Enderlein on the Weddell seal, *Leptonychotes weddelli* Lesson. Aust. J. Zool. 1965. V. 13. P. 761–771.
23. Thompson P.M., Corpe H.M., Reid R.J. Prevalence and intensity of the ectoparasite *Echinophthirius horridus* on harbour seals (*Phoca vitulina*): effects of host age and interannual variability in host food availability. Parasitology. 1998. V. 117. P. 393–403.
24. Mjöberg E. Studien über Mallophagen und Anopluren // Ark. Zool. 1910. V. 6. N. 13. P. 1–296. (in German)
25. Wülker G. Über Nematoden aus Nordseetieren // I. Zool. Anz. 1930. V. 87/88. P. 293–302.
26. Leidenberger S., Boström S. Characterization of the heartworm *Acanthocheilonema spirocauda* (Leidy, 1858) Anderson, 1992 (Nematoda: Onchocercidae) in Scandinavia // Parasitol. Res. 2008. V. 104. N 1. P. 63–67. doi: 10.1007/s00436-008-1159-1.
27. Papadopoulos E., Loukopoulou P., Komnenou A., Androukaki E., Karamanlidis A.A. First report of *Acanthocheilonema spirocauda* in the Mediterranean monk seal (*Monachus monachus*) // J. Wildl. Dis. 2010. V. 46. N 2. P. 570–573.
28. Geraci J.R., Fortin J.F., Aubin D.J.St., Hicks B.D. The seal louse, *Echinophthirius horridus*: an intermediate host of the seal heartworm, *Dipetalonema spirocauda* (Nematoda) // Can. J. Zool. 1981. V. 59. P. 1457–1459.
29. La Linn M., Gardner J., Warrilow D., Damell G.A., McMahon C.R., Field I., Hyatt A.D., Slade R.W., Suhrbier A. Arbovirus of marine mammals: a new alphavirus isolated from the elephant seal louse, *Lepidophthirius macrorhini* // J. Virol. 2001. V. 75. N 9. P. 4103–4109. doi: 10.1128/JVI.75.9.4103–4109.2001.
30. Руководство по вирусологии. Вирусы и вирусные инфекции человека и животных. Под ред. академика РАН Д.К. Львов. Москва: МИА, 2013. 1200 с.
31. Lvov D.K., Shchelkanov M.Yu., Alkhovsky S.V., Deryabin P.G. Zoonotic Viruses of Northern Eurasia. Taxonomy and Ecology. Elsevier Academic Press, 2015. 440 p.
32. Щелканов М.Ю., Львов Д.К., Колобухина Л.В., Альховский С.В., Щетинин А.М., Сайфуллин М.А., Кружкова И.С., Аристова В.А., Морозова Т.В., Самохвалов Е.И., Гущина Е.А., Клименко С.М., Арсеньева Т.В., Амброси О.Е., Базарова М.В., Малышев Н.А. Изоляция вируса Чикунгунья в Москве от приезжего из Индонезии (сентябрь 2013 г.) // Вопросы вирусологии. 2014. Т. 59. N 3. С. 28–34.
33. Щелканов М.Ю., Галкина И.В., Ананьев В.Ю., Самарский С.С., Лиенхо С.Ю., Дедков В.Г., Сафоно-



- ва М.В., Орехов В.Е., Щелканов Е.М., Алексеев А.Ю., Шестопалов А.М., Питрук Д.Л., Серков В.М. Экологическая обстановка на о. Тюлений в акватории Охотского моря (2015 г.): популяционные взаимодействия между ластоногими, птицами, иксодовыми клещами и вирусами // Юг России: экология, развитие. 2017. Т. 12. № 1. С. 30-43. DOI:10.18470/1992-1098-2017-1-30-43
34. Morick D., Osinga N., Gruys E., Harrus S. Identification of a Bartonella species in the harbor seal (*Phoca vitulina*) and in seal lice (*Echinophthirius horridus*) // Vector Borne Zoonotic Dis. 2009. V. 9. N 6. P. 751-753. doi: 10.1089/vbz.2008.0202.
35. Mazur-Melewska K., Mania A., Kemnitz P., Figlerowicz M., Służewski W. Cat-scratch disease: a wide spectrum of clinical pictures // Postepy Dermatol. Alergol. 2015. V. 32. N 3. P. 216-220. doi: 10.5114/pdia.2014.44014.
36. Cerpa Polar R., Orellana G., Silva Caso W., Sánchez Carbonel J., Santisteban J., Del Valle Mendoza J., Santisteban J. Encephalitis with convulsive status in an immunocompetent pediatric patient caused by Bartonella henselae // Asian Pac. J. Trop. Med. 2016. V. 9. N 6. P. 610-613. doi: 10.1016/j.apjtm.2016.03.030.
37. Boyd B.M., Allen J.M., Koga R., Fukatsu T., Sweet A.D., Johnson K.P., Reed D.L. Two bacterial genera, Sodalis and Rickettsia, associated with the seal louse Proechinophthirus fluctus (Phthiraptera: Anoplura) // Appl. Environ. Microbiol. 2016. V. 82. P. 3185-3197. doi: 10.1128/AEM.00282-16.
38. Тарасевич И.В. Современные представления о риккетсиозах // Клин. Микробиол. Антимикроб. Химотер. 2005. Т. 7. № 2. С. 119-129.
39. Padgett K.A., Bonilla D., Eremeeva M.E., Glaser C., Lane R.S., Porse C.C., Castro M.B., Messenger S., Espinosa A., Hacker J., Kjemtrup A., Ryan B., Scott J.J., Hu R., Yoshimizu M.H., Dasch G.A., Kramer V. The Eco-epidemiology of Pacific Coast Tick Fever in California // PLoS Negl. Trop. Dis. 2016. V. 10. N 10. P. e0005020. doi: 10.1371/journal.pntd.0005020.
40. Niebylski M.L., Schrumpt M.E., Burgdorfer W., Fisher E.R., Gage K.L., Schwan T.G. Rickettsia peacockii sp. nov., a new species infecting wood ticks, Dermacentor andersoni, in western Montana // Int. J. Syst. Bacteriol. 1997. V. 47. P. 446-452. doi: 10.1099/00207713-47-2-446.
41. Felsheim R.F., Kurti T.J., Munderloh U.G. Genome sequence of the endosymbiont Rickettsia peacockii and comparison with virulent Rickettsia rickettsii: identification of virulence factors // PLoS One. 2009. V. 4. P. e8361. doi: 10.1371/journal.pone.0008361.
42. Leonardi M.S., Poljak S., Carlini P., Galliari J., Bobinac M., Santos M., Marquez M.E., Negrete J. Antarcticophthirus carlinii (Anoplura: Echinophthiridae), a new species from the Weddell seal Leptonychotes weddelli // Parasitol. Res. 2014. V. 113. N 11. P. 3947-3951. doi: 10.1007/s00436-014-4058-7.
- ### REFERENCES
1. Gilyarov M.S., Pravdin F.N., eds. *Zhizn' zhyvotnykh. Chlenistonogie: trilobity, helitserovye, trakheinodyshashchie. Onihofory* [Animal life. Arthropods: Trilobites, Chelicerata, Tracheata. Onychophora]. 2-nd issue, processed. Moscow, Prosveshchenie Publ., 1984. vol. 3. 463 p. (In Russian)
2. Andersen N.M., Farma A., Minelli A., Piccoli G. A fossil *Halobates* from the Mediterranean and the origin of sea skaters (Hemiptera, Gerridae). *Zoological Journal of the Linnean Society*. 1994, vol. 112, no. 4, pp. 479-489. doi: 10.1111/j.1096-3642.1994.tb00332.x.
3. Tokunaga M. The morphological and biological studies on a new marine crane fly, *Limonia* (*Dicranomyia*) *monostromia*, from Japan. *Memoirs of the College of Agriculture, Kyoto University*. 1930, no. 10, pp. 1-93.
4. Durden L.A., Musser G.G. The sucking lice (Insecta, Anoplura) of the world: a taxonomic checklist with records of mammalian hosts and geographical distribution. NY: American museum of natural history, 1994. 90 p.
5. Blagoveshtchensky D.I. New forms of louse (*Siphunculata*) parasitizing on pinnipeds and hares. *Entomologicheskoe obozrenie* [Entomological Review]. 1966, vol. 45, no 4, pp. 806-813. (In Russian)
6. *Opredelitel' nasekomykh Dalnego Vostoka SSSR. T. I. Pervichnobeskrilye, drevnekrylye, s nepolnym prevrashcheniem* [Guide of the insects in the Far East of USSR. Vol. I. Apterygota, Palaeoptera, with incomplete metamorphosis]. Leningrad, Nauka Publ., 1986. 452 p. (In Russian)
7. Carroll R.C. *Patterns and Processes of Vertebrate Evolution*. Cambridge, Cambridge University Press, 1997. 464 p.
8. Blagoveshtchensky D.I. *Vshy (Siphunculata) domashnykh zhyvotnykh* [Louse (*Siphunculata*) of domestic animals]. Moscow, Leningrad, Academy of Sciences of Soviet Union Publ., 1960. 87 p. (In Russian)
9. Chaika S.Yu. *Morfofunkcionalnaya specializatsiya nasekomykh-gematofagov* [Morphofunctional specialization of insects-hematophages]. Moscow, KMK Scientific Press., 1997. 426 p. (In Russian)
10. Scherf H. Ein Beitrag zur Kenntnis zweier Pinnipedierläuse (*Antarctophthirius trichechi* Boheman und *Echinophthirius horridus* Olfers). *Parasitol. Res.* 1963, vol. 23, pp. 16-44. (In German)
11. von Olfers I.Fr.M. De vegetativis et animatis corporibus in corporibus animatis reperiundis commentarius. Berlin: Maurer, 1816. vol. 1, pp. 80-84. (In Latin)
12. Lucas H. *Pediculus phocae*. *Magasin de Zoologie*. 1834, vol. 4, pp. 120-122. (In French)
13. Denny H. *Monographia Anoplurorum Britanniae*. vol. XXIV. Bohn-London, 1842, pp. 1-36. (In Latin)



14. Leidenberger S., Harding K., Härkönen T. Phocid seals, seal lice and heartworms: a terrestrial host-parasite system conveyed to the marine environment. *Dis. Aquat. Org.* 2007, vol. 77, pp. 235–253. doi: 10.3354/dao01823.
15. Rybczynski N., Dawson M.R., Tedford R.H. A semi-aquatic Arctic mammalian carnivore from the Miocene epoch and origin of Pinnipedia. *Nature*. 2009, vol. 458, no. 7241, pp. 1021–24. doi:10.1038/nature07985.
16. Shao R., Barker S.C., Li H., Song S., Poudel S., Su Y. Fragmented mitochondrial genomes in two suborders of parasitic lice of eutherian mammals (Anoplura and Rhynchophthirina, Insecta). *Sci. Rep.* 2015, vol. 5, pp. 17389. doi: 10.1038/srep17389.
17. Sokolov V.E., Solntseva G.N., Mass A.M., Nazarenko E.A., Lyamin O.I., Shpak O.V., Kondakov A.A., Zyryanov S.V., Vorontsov A.V., Vishnevskaya T.Yu., Bychkov V.A. *Morzh: obraz vida* [The Walrus: Mode of the Species]. Moscow, Russian Academy of Sciences Publ., 2001. 223 p. (In Russian)
18. Messner B., Trei H., Rabenstein F. Ist die Seehundlaus ein Plastronatmer? Zur Atmung der Seehundlaus *Echinophthirius horridus* (Olfers, 1816) (Echinophthiriidae, Anoplura). *Drosera*. 1998, vol. 98, no. 1, pp. 11–18. (In German)
19. Vlasman K.L., Campbell G.D. Field Guide: Diseases and Parasites of Marine Mammals of the Eastern Arctic. Canadian Cooperative Wildlife Health Centre: Newsletters and Publications. 2004, no. 22, pp. 1–109.
20. Kim K.C. Louse populations of the northern fur seal (*Callorhinus ursinus*). *Am. J. Vet. Res.* 1972, vol. 33, pp. 2027–2036.
21. Murray M.D., Nicholls D.G. Studies of the ectoparasites of seals and penguins. 1. The ecology of the louse *Lepidophthirius macrorhini* Enderlein on the southern elephant seal, *Mirounga leonina* (L.). *Aust. J. Zool.* 1965, vol. 13, pp. 437–454.
22. Murray M.D., Smith M.S.R., Soucek Z. Studies of the ectoparasites of seals and penguins. 2. The ecology of the louse *Antarctophthirius ogmorhini* Enderlein on the Weddell seal, *Leptonychotes weddelli* Lesson. *Aust. J. Zool.* 1965, vol. 13, pp. 761–771.
23. Thompson P.M., Corpe H.M., Reid R.J. Prevalence and intensity of the ectoparasite *Echinophthirius horridus* on harbour seals (*Phoca vitulina*): effects of host age and interannual variability in host food availability. *Parasitology*. 1998, vol. 117, pp. 393–403.
24. Mjöberg E. Studien über Mallophagen und Anopluren. *Ark. Zool.* 1910, vol. 6, no. 13, pp. 1–296. (In German)
25. Wülker G. Über Nematoden aus Nordseetieren. I. *Zool. Anz.* 1930, vol. 87–88, pp. 293–302.
26. Leidenberger S., Boström S. Characterization of the heartworm *Acanthocheilonema spirocauda* (Leidy, 1858) Anderson, 1992 (Nematoda: Onchocercidae) in Scandinavia. *Parasitol. Res.* 2008, vol. 104, no. 1, pp. 63–67. doi: 10.1007/s00436-008-1159-1.
27. Papadopoulos E., Loukopoulos P., Komnenou A., Androukaki E., Karamanlidis A.A. First report of *Acanthocheilonema spirocauda* in the Mediterranean monk seal (*Monachus monachus*). *J. Wildl. Dis.* 2010, vol. 46, no 2, pp. 570–573.
28. Geraci J.R., Fortin J.F., Aubin D.J.St., Hicks B.D. The seal louse, *Echinophthirius horridus*: an intermediate host of the seal heartworm, *Dipetalonema spirocauda* (Nematoda). *Can. J. Zool.* 1981, vol. 59, pp. 1457–1459.
29. La Linn M., Gardner J., Warrilow D., Darnell G.A., McMahon C.R., Field I., Hyatt A.D., Slade R.W., Suhrbier A. Arbovirus of marine mammals: a new alphavirus isolated from the elephant seal louse, *Lepidophthirius macrorhini*. *J. Virol.* 2001, vol. 75, no. 9, pp. 4103–4109. doi: 10.1128/JVI.75.9.4103–4109.2001.
30. Lvov D.K., ed. *Rukovodstvo po virusologii. Virusy i virusnye infekcii cheloveka i zhyvotnykh* [Handbook of Virology. Viruses and Viral Infections of Humans and Animals]. Moscow, Medical Information Agency Publ., 2013, 1200 p. (In Russian)
31. Lvov D.K., Shchelkanov M.Yu., Alkhovskiy S.V., Deryabin P.G. *Zoonotic Viruses of Northern Eurasia. Taxonomy and Ecology*. Elsevier Academic Press, 2015, 440 p.
32. Shchelkanov M.Yu., Lvov D.K., Kolobukhina L.V., Alkhovskiy S.V., Shchetinin A.M., Saifullin M.A., Krzhkova I.S., Aristova V.A., Morozova T.V., Samokhvalov E.I., Gushchina E.A., Klimenko S.M., Arsenieva T.V., Ambrosi O.E., Bazarova M.V., Malyshev N.A. Isolation of Chikungunya virus in Moscow from Indonesian visitor (September, 2013). *Voprosy Virusologii* [Problems in Virology]. 2014, vol. 59, no. 3, pp. 28–34. (In Russian)
33. Shchelkanov M.Yu., Galkina I.V., Ananiev V.Yu., Samarsky S.S., Lienho S.Yu., Dedkov V.G., Safonova M.V., Orekhov V.E., Shchelkanov E.M., Alekseev A.Yu., Shestopalov A.M., Pitruk D.L., Serkov V.M. Ecological situation on the Tyuleniy Island in the Okhotsk Sea (2015): population interactions between pinnipeds, birds, Ixodidae ticks and viruses. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no 1, pp. 30–43. DOI:10.18470/1992-1098-2017-1-30-43 (In Russian)
34. Morick D., Osinga N., Gruys E., Harrus S. Identification of a *Bartonella* species in the harbor seal (*Phoca vitulina*) and in seal lice (*Echinophthirius horridus*). *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2009, vol. 9, no. 6, pp. 751–753. doi: 10.1089/vbz.2008.0202.
35. Mazur-Melewska K., Mania A., Kemnitz P., Figlerowicz M., Służewski W. Cat-scratch disease: a wide spectrum of clinical pictures. *Postepy Dermatol. Alergol.* 2015, vol. 32, no. 3, pp. 216–220. doi: 10.5114/pdia.2014.44014.
36. Cerpa Polar R., Orellana G., Silva Caso W., Sanchez Carbonel J., Santisteban J., Del Valle Mendoza J., Santisteban J. Encephalitis with convulsive status in an immunocompetent pediatric patient caused by *Bartonella henselae*. *Asian Pac. J. Trop. Med.* 2016,



vol. 9, no. 6, pp. 610-613. doi: 10.1016/j.apjtm.2016.03.030.

37. Boyd B.M., Allen J.M., Koga R., Fukatsu T., Sweet A.D., Johnson K.P., Reed D.L. Two bacterial genera, *Sodalis* and *Rickettsia*, associated with the seal louse *Proechinophthirus fluctus* (Phthiraptera: Anoplura). *Appl. Environ. Microbiol.* 2016, vol. 82, pp. 3185–3197. doi: 10.1128/AEM.00282-16.

38. Tarasevich I.V. Rickettsial diseases: current state of the problem. *Clinicheskaya Mikrobiologiya i Antimikrobnaya Khimioterapiya* [Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy]. 2005, vol. 7, no. 2, pp. 119–129. (In Russian)

39. Padgett K.A., Bonilla D., Ereemeeva M.E., Glaser C., Lane R.S., Porse C.C., Castro M.B., Messenger S., Espinosa A., Hacker J., Kjemtrup A., Ryan B., Scott J.J., Hu R., Yoshimizu M.H., Dasch G.A., Kramer V. The Eco-epidemiology of Pacific Coast Tick Fever in

California. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2016, vol. 10, no. 10, pp. e0005020. doi: 10.1371/journal.pntd.0005020.

40. Niebylski M.L., Schrumpt M.E., Burgdorfer W., Fisher E.R., Gage K.L., Schwan T.G. *Rickettsia peacockii* sp. nov., a new species infecting wood ticks, *Dermacentor andersoni*, in western Montana. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 1997, vol. 47, pp. 446–452. doi: 10.1099/00207713-47-2-446.

41. Felsheim R.F., Kurti T.J., Munderloh U.G. Genome sequence of the endosymbiont *Rickettsia peacockii* and comparison with virulent *Rickettsia rickettsii*: identification of virulence factors. *PLoS One.* 2009, vol. 4, pp. e8361. doi: 10.1371/journal.pone.0008361.

42. Leonardi M.S., Poljak S., Carlini P., Galliari J., Bobinac M., Santos M., Marquez M.E., Negrete J. *Antarctophthirus carlinii* (Anoplura: Echinophthiriidae), a new species from the Weddell seal *Leptonychotes weddelli*. *Parasitol. Res.* 2014, vol. 113, no. 11, pp. 3947–3951. doi: 10.1007/s00436-014-4058-7.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Михаил Ю. Щелканов* – д.б.н., доцент; ведущий научный сотрудник лаборатории микробиологии Научно-образовательного комплекса «Приморский океанариум» Дальневосточного отделения Российской академии наук (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, ул. акад. Касьянова, д. 25), зав. вирусологической лабораторией ФГБУ науки «Биолого-почвенный институт» Дальневосточного отделения Российской академии наук (690022, г. Владивосток, пр-т 100-летия Владивостоку, д. 159), зав. научной лабораторией экологии микроорганизмов Школы биомедицины ФГАУ ВО «Дальневосточный федеральный университет» (690091, Приморский край, г. Владивосток, ул. Суханова, д. 8); 8-924-529-7109; adorob@mail.ru.

Игорь О. Катин – к.б.н., доцент; старший научный сотрудник Научно-образовательного комплекса «Приморский океанариум» Дальневосточного отделения РАН, Владивосток, Россия.

Елена Г. Бурухина – заведующая лабораторией эпизоотологических исследований ФБУ здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае», Владивосток, Россия.

Ирина В. Починок – заведующая лабораторией ветеринарии Научно-образовательного комплекса «Приморский океанариум» Дальневосточного отделения РАН, Владивосток, Россия.

Егор М. Щелканов – лаборант-исследователь лаборатории экологии микроорганизмов Школы биомедицины ФГАУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», Владивосток, Россия.

Юрий Г. Волков – к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории вирусологии Биолого-почвенного института Дальневосточного отделения РАН, Владивосток, Россия.

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Mikhail Yu. Shchelkanov* – PhD, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor; Leader Researcher of the “Primorsky Oceanarium” of the Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences (690922, Russia, Primorsky krai, Vladivostok, Russian Island, acad. Kasyanov, 25), Head of Laboratory of Virology, Institute of Biology and Soil Science of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (690022, Vladivostok, prospekt 100-letiya Vladivostoku, 159), Head of Laboratory of microorganism ecology, School of Biomedicine, Far Eastern Federal University (690091, Russia, Primorsky Krai, Vladivostok, Sukhanova 8); 8-924-529-7109; adorob@mail.ru.

Igor O. Katin – PhD (biology), Associate Professor; Senior Researcher of the “Primorsky Oceanarium” of the Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia.

Elena G. Burukhina – Head of the Laboratory of Epizootological Investigations of the Federal “Center of Hygiene and Epidemiology in Primorsky krai”, Vladivostok, Russia.

Irina V. Pochinok – Head of the Laboratory of Veterinary of the “Primorsky Oceanarium” of the Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia.

Egor M. Shchelkanov - Laboratory Researcher of the Laboratory of Microorganism Ecology, School of Biomedicine, Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia.

Yuriy G. Volkov – PhD (biology); Senior Researcher of Laboratory of Virology, Institute of Biology and Soil Science of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostoku, Russia.



Александр М. Шестопалов – д.б.н., профессор; директор Научно-исследовательского института экспериментальной и клинической медицины Сибирского отделения РАН, старший научный сотрудник кафедры физиологии Новосибирского национального исследовательского государственного университета, Новосибирск, Россия.

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

Критерии авторства

Щелканов Михаил Юрьевич – общее руководство процессом написания статьи, написание статьи. Катин Игорь Олегович – подготовка иллюстраций, подготовка списка хозяев колючих вшей, написание статьи. Бурухина Елена Георгиевна – определение видов колючих вшей, написание статьи. Починок Ирина Владимировна – анализ эволюции и географического распространения колючих вшей, написание статьи. Щелканов Егор Михайлович – подготовка иллюстраций, составление списков видов колючих вшей, написание статьи. Волков Юрий Георгиевич – анализ научной литературы по теме публикации, написание статьи. Шестопалов Александр Михайлович – идея написания статьи, оформление статьи, написание статьи. Галкина Ирина Вячеславовна – анализ эпизоотического значения колючих вшей, написание статьи.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 28.10.2016

Принята в печать 19.12.2016

Alexander M. Shestopalov – PhD, Doctor of Biological Sciences, Professor; Director of the Scientific Research Institute of Experimental and Clinical Medicine, Senior Researcher of the Department of Physiology of Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia.

Irina V. Galkina – PhD (medical); Leader Researcher of the Laboratory of Microorganism Ecology, School of Biomedicine, Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia.

Contribution

Shchelkanov Mikhail Yurievich – general management of the process of writing the article, writing of the article. Katin Igor Olegovich – preparation of illustrations, preparation of the list of seal lice hosts, writing of the article. Burukhina Elena Georgievna – definition of seal lice species, writing of the article. Pochinok Irina Vladimirovna – analysis of the evolution and geographical distribution of seal louse, writing of the article. Shchelkanov Egor Mikhailovich – preparation of illustrations, preparation of the list of seal louse, writing of the article. Yuriy G. Volkov – analysis of scientific literature on the subject of the article, writing of the article. Shestopalov Alexander Mikhailovich – idea of writing the article, execution of article, writing of the article. Galkina Irina Vyacheslavovna – analysis of seal lice epizootic significance, writing of the article.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 28.10.2016

Accepted for publication 19.12.2016



Экология животных / Ecology of animals

Оригинальная статья / Original article

УДК 639.371.2.07. (470.67)

DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-33-42

ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ СТЕРЛЯДИ (ACIPENSER RUTHENUS) В УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА

¹Магомед А. Маммаев*, ¹Магомед М. Шихшабеков,
^{1,2}Нухкади И. Рабазанов, ¹Магомед С. Курбанов,
¹Магомед К. Мирзаханов, ¹Руслан М. Маммаев, ³Шахрудин А. Гунашев
¹Дагестанский государственный университет,
Махачкала, Россия, mr.mammaev05@yandex.ru
²Прикаспийский институт биологических ресурсов
ДНЦ РАН, Махачкала, Россия
³Дагестанский государственный аграрный университет
имени М.М. Джамбулатова, Махачкала, Россия

Резюме. Целью настоящих исследований явилось изучения влияния различных экологических факторов (абиотических и биотических) на некоторые рыбоводно-биологические показатели при выращивании осетровых в установке с замкнутым циклом водоснабжения (УЗВ). **Методы.** Полный биологический анализ проводили по общепринятым ихтиологическим методикам. Контроль за гидрохимическим режимом в УЗВ осуществляли на протяжении всего периода исследований. Температуру и pH воды измеряли ежедневно, концентрацию кислорода – три раза в сутки в бассейнах. **Результаты.** С учетом того, что изученные нами экземпляры рыб не проявляли никакой патологии, а также с учетом их генетической однородности и абсолютно одинаковых условий в УЗВ, полученные нами результаты можно объяснить разной степенью кислородной обеспеченности при искусственных условиях выращивания. Результаты биохимического анализа показывают, что в крови рыб, выращиваемых в УЗВ при повышенном содержании кислорода (опытная группа) к концу эксперимента (4 недели) устанавливается достоверно повышенное содержание малонового диальдегида (МДА), что могло привести к наблюдаемой нами разнице в динамике ростовых показателей сеголеток стерляди. **Выводы.** При насыщении воды кислородом ниже 70% скорость роста замедляется, так как уменьшается поедаемость корма почти вдвое, а критическим считается насыщении O₂ ниже (40%). При выращивании стерляди для получения высокой массы необходимо в УЗВ комплексах установить температуру воды в бассейнах в интервале 21–22°C. Для товарного выращивания стерляди рекомендуем применять плотность посадки 60 кг/м³.

Ключевые слова: *Acipenser ruthenus*, стерлядь, замкнутый цикл водоснабжения, рыбоводные, аквакультура.

Формат цитирования: Маммаев М.А., Шихшабеков М.М., Рабазанов Н.И., Курбанов М.С., Мирзаханов М.К., Маммаев Р.М., Гунашев Ш.А. Индустриальные методы культивирования стерляди (*Acipenser ruthenus*) в условиях Дагестана // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, №3. С.33-42. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-33-42

INDUSTRIAL METHODS OF CULTIVATION OF STERLET (ACIPENSER RUTHENUS) IN THE CONDITIONS OF DAGESTAN

¹Magomed A. Mammayev*, ¹Magomed M. Shikhshabekov,
^{1,2}Nukhkadi I. Rabazanov, ¹Magomed S. Kurbanov,
¹Magomed K. Mirzakhanov, ¹Ruslan M. Mammayev, ³Shakhruudin A. Gunashev
¹Dagestan State University, Makhachkala, Russia, mr.mammaev05@yandex.ru
²Precaspian Institute of Biological Resources,
Dagestan Scientific Center of RAS, Makhachkala, Russia
³M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia



Abstract. Aim. The aim of the research is to study the influence of various environmental factors (abiotic and biotic) on some fish-biological indicators in the cultivation of sturgeons with the use of a recirculating aquaculture system (RAS). **Methods.** A complete biological analysis was carried out according to the generally accepted ichthyological methods. Monitoring of the hydrochemical regime in the RAS was carried out throughout the study period. The temperature and pH of water were measured daily and the concentration of oxygen in the basins was measured three times a day. **Results.** Taking into account that the fish specimens studied did not show any pathology and also taking into consideration their genetic homogeneity and absolutely identical conditions in the RAS, the findings obtained can be explained by the different degree of oxygen supply under artificial growth conditions. The results of the biochemical analysis show that the blood of fish grown in the RAS with an elevated oxygen content (experimental group) by the end of the experiment (4 weeks) contains an increased amount of malondialdehyde (MDA) which could lead to the observed difference in the dynamics of growth parameters of the young of the year. **Conclusions.** When the oxygen content of the water is below 70% the growth rate slows down, as food consumption is almost halved, while the saturation of O₂ by 40% is considered critical. When sterlet is grown to produce a high mass, it is necessary to set the temperature of the water in the pools in the interval of 21-22°C in the ultrasonic complexes. For industrial cultivation of sterlet, we recommend using a planting density of 60 kg/m³.

Keywords: *Acipenser ruthenus*, sterlet, recirculating aquaculture system, fish-breeding, aquaculture.

For citation: Mammayev M.A., Shikhshabekov M.M., Rabazanov N.I., Kurbanov M.S., Mirzakhanov M.K., Mammayev R.M., Gunashev Sh.A. Industrial methods of cultivation of sterlet (*Acipenser ruthenus*) in the conditions of Dagestan. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 3, pp. 33-42. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-33-42

ВВЕДЕНИЕ

За последние годы в России, как и в ряде других стран, все большее значение приобретают индустриальные методы разведения объектов аквакультуры, в числе которых входит выращивание рыбы в бассейнах и садках с использованием теплых сбросных вод энергообъектов в оборотных системах и установках с замкнутым циклом водоснабжения (УЗВ) [1]. Наиболее интенсивным из вышеназванных методов культивирования рыбы считается ее выращивание в УЗВ при различных плотностях их посадки. Из мировой практики известно, что при использовании данной технологии достигается высокие темпы роста рыбы при минимальных кормовых и энергетических затратах. При этом обеспечивается независимость производства от условий внешней среды, появляется возможность оптимизации гидрохимического режима для выращивания практически любых видов гидробионтов. В настоящее время экономически целесообразно выращивать в УЗВ либо посадочный материал рыб, либо товарную продукцию рыб ценных пород (осетровых, лососевых и многих акклиматизантов). Одним из перспективных объектов культивирования в УЗВ

можно по праву считать различные виды осетровых, которые обладают хорошими высокими качествами и высокой скоростью роста [2]. Кроме того, осетровые в настоящее время подвержены к поголовному истреблению и их численность с каждым годом резко сокращается [3]. Особенно это чувствуется в водоемах Дагестанской части Среднего Каспия, где больше всего процветает браконьерство и формировалась здесь «Икорная мафия». Развитие осетрового хозяйства Дагестана возможно только путем проведения теоретических и практических работ по формированию маточных стад, которые трудно создавать в осетровых рыбоводных заводах, в настоящее время, по многим известным причинам [4; 5].

При культивировании рыбы в установках с замкнутым циклом водоснабжения главной задачей становится обеспечение выращиваемых рыб сбалансированными полнорационными искусственными корма смесями, обеспечивающими их нормальный рост и развитие [6]. Не менее важными является так же способ внесения кормов, плотность посадки, кислородный режим и другое.



Мы впервые в условиях Дагестана начали проводить исследования по выращиванию стерляди в УЗВ. Целью настоящих исследований явилось изучение влияния различных экологических факторов

(абиотических и биотических) на некоторые рыбоводно-биологические показатели при выращивании осетровых в установке с замкнутым циклом водоснабжения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования по изучению влияния различных экологических факторов на рыбоводно-биологические показатели стерляди были выполнены в лаборатории «Аквакомплекс» кафедры «Ихтиологии» биологического факультета Дагестанского государственного университета (ДГУ) в опытной установке с замкнутым циклом водоснабжения, в период 2014–2016 гг.

Объектами исследования служили стерлядь (*Acipenser ruthenus*) и русский осетр (*Acipenser gueldenstaedtii*).

В состав установки входят: рыбоводный бассейн, фильтры (механический и биологический), циркуляционный насос, воздушный компрессор производительностью 40 литров в минуту (рис. 1).

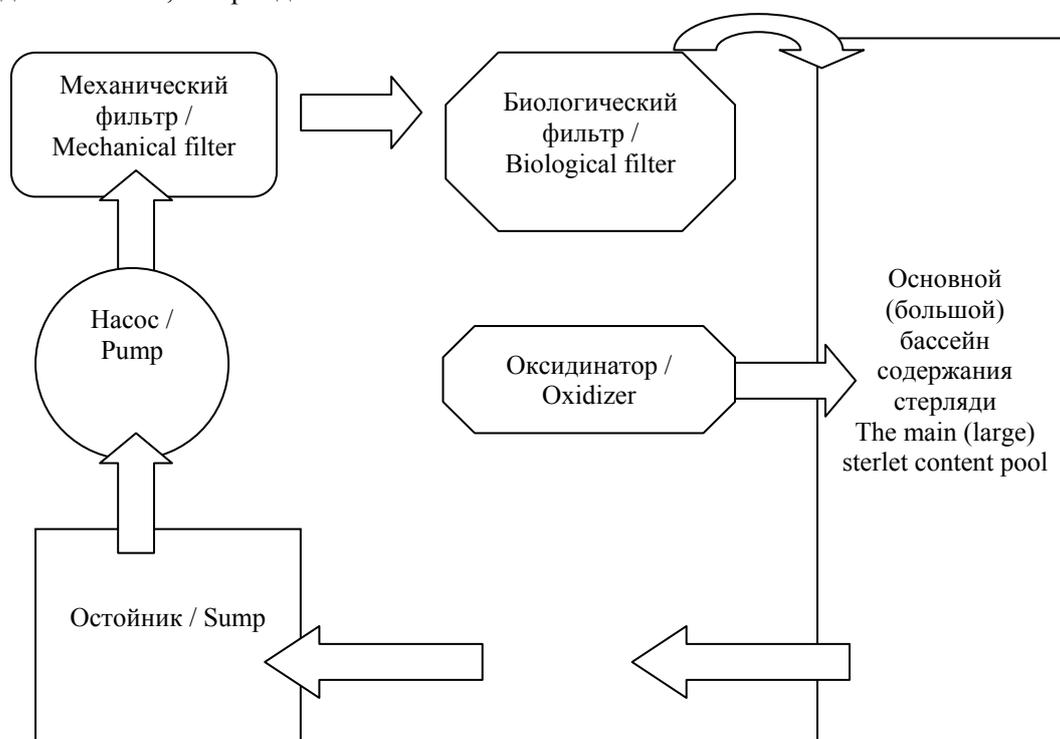


Рис.1. Схема УЗВ
Fig.1. The RAS scheme

Объем выполненных исследований составил: температурный режим – 295 измерений; концентрация кислорода – 1250 измерений; pH воды – 520 измерений; содержание нитритов и нитратов – 280 определений; химический состав тела рыб – 84 проб. Для кормления рыб использовали комбикорм «Акварекс» с введенными аттрактивными веществами (мясные и рыбные добавки), а также группа усилителей вкуса и аромата (глурина).

Контроль, за гидрохимическим режимом в УЗВ, осуществляли на протяжении всего периода исследований. Температуру и pH воды измеряли ежедневно, концентрацию кислорода – три раза в сутки в бассейнах.

Полный биологический анализ проводили по общепринятым ихтиологическим методикам [7].



РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Влияние кислородного режима на размеры и массы тела сеголеток стерляди

С учетом того, что изученные нами экземпляры рыб не проявляли никакой патологии, а также с учетом их генетической однородности и абсолютно одинаковых условиях в УЗВ, полученные нами результаты можно объяснить разной степенью кислородной обеспеченности при искусственных условиях выращивания.

Как видно, прирост массы тела в контрольной и опытной группе сеголеток

стерляди различается в зависимости от содержания кислорода в воде.

Так, через 2 и 4 недели эксперимента, рыбы контрольной группы прибавляли в весе стабильно по 24,5%, в то время как рыбы опытной группы, выращиваемые в условиях повышения содержания кислорода, прибавляли в весе меньше: на 12,9% и на 12% на 2 и 4 недели, соответственно (табл. 1).

Таблица 1

Динамика роста сеголеток стерляди при выращивании в УЗВ
(в условиях разного содержания кислорода)

Table 1

Dynamics of growth of the young of the year in conditions of RAS (different oxygen content)

Дата Date	Контроль, вес в г. (5 экземпляров), Содержание O ₂ Control group, weight in g. (5 species), Content of O ₂ 6,25 мг/л	Опыт, вес в г. (6 экземпляров) Содержание O ₂ Experimental group, weight in g. (6 species). Content of O ₂ 8,45 мг/л	% прироста Контроль % growth Control Group	% прироста Опыт % growth Experimental Group
14.09	35	55		
	55	70		
	45	95		
	80	80		
	50	46		
		30		
Среднее значение Average value	53	62,7		
28.09	75	105		
	85	65		
	80	75		
	45	60		
	45	45		
		75		
Среднее значение Average value	66	70,8	24,5	12,9



12.10	82	77		
	107	84		
	109	53		
	58	51		
	55	131		
		80		
Среднее значение Average value	82,2	79,3	24,5	12,0

Измерения длины тела показали, что средняя длина тела у рыб контрольной группы составила 27,6 см, а у рыб опытной группы – 28,3 см (рис. 2). Однако соотношение массы тела к длине показыва-

ет, что рыбы контрольной группы имеют коэффициент 2,98. У рыб опытной группы коэффициент масса тела к длине составил только 2,8.

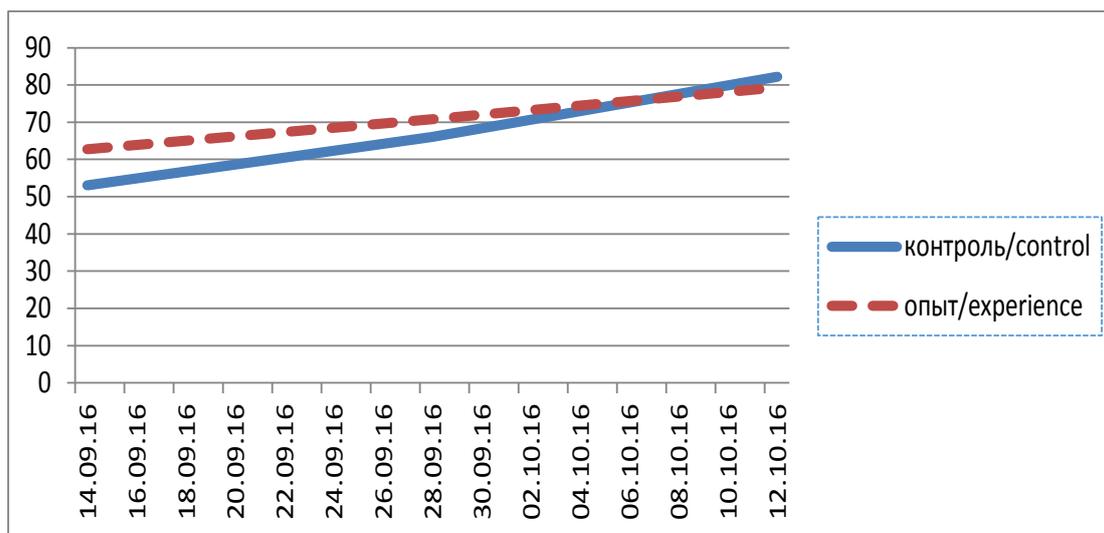


Рис.2. Динамика роста сеголеток стерляди при выращивании в УЗВ (в условиях разного содержания кислорода)

Fig.2. Dynamics of growth of the young of the year in conditions of RAS (different oxygen content)

Таким образом, рыбы контрольной группы были более упитанные, чем в опытной группе. Эти данные могут свидетельствовать о том, что повышение содержания кислорода в установках УЗВ может привести к отрицательному эффекту [8]. В нашем исследовании обнаружилось, что повышение содержания кисло-

рода в УЗВ привело к снижению прироста массы тела рыб и снижению упитанности.

Такой эффект может быть вызван, по нашему мнению, избыточным образованием в организме рыб свободных радикалов кислорода, способных вызвать перекисное окисление липидов клеточных мембран, что неблагоприятно сказывается на организме рыб.



Для проверки этой гипотезы, мы измерили содержание малонового диальдегида (МДА) – маркера окислительного стресса в крови исследуемых рыб [9]. Результаты исследования отражены в таблице 2.

Результаты биохимического анализа показывают, что в крови рыб, выращиваемых

в УЗВ при повышенном содержании кислорода (опытная группа) к концу эксперимента (4 недели) устанавливается достоверно повышенное содержание МДА, что могло привести к наблюдаемой нами разнице в динамике ростовых показателей сеголеток стерляди.

Таблица 2

Содержание МДА в сыворотке крови контрольной и опытной группы

Table 2

MDA content in the serum of the control and experimental groups ($M \pm m$, $n = 11$)

Дата / Date	Контроль (5) / Control (5)	Опыт (6) / Experience (6)
14.09	0,39	0,34
12.10	0,34	0,65*

* – достоверность различий на уровне $p < 0,05$

* – reliability of differences at the level of $p < 0,05$

Влияние состава корма (различные добавки) на рыбоводно-биологические показатели

При выращивании осетровых рыб промышленными методами в условиях замкнутого цикла водообеспечения (УЗВ) большое внимание уделяется кормлению. Оптимизация кормления дает возможность получения максимального эффекта по скорости роста и выживаемости при минимальных кормовых затратах. Однако пищевая привлекательность кормов играет немаловажную роль и введение в них различных аттрактивных веществ, способствует лучшему потреблению.

В комбикорм «Акварекс» вводили аттрактивные вещества для увеличения привлекательности и повышения эффективности потребления комбикорма. В качестве аттрактивных привлекающих веществ использовали мясные и рыбные добавки. К группе усилителей вкуса и аромата относится также и глутинат. Эти вещества усиливают восприятие вкуса и аромата путем стимулирования окончания вкусовых нервов, хотя сами по себе не имеют ни запаха, ни вкуса. Глутинат усиливает мясной, рыбный и другие вкусы, а в комбикорма для рыб рекомендуется вводить его для усиления запаха рыбной муки [10; 11].

Проводилась нами исследовательская работа по оценке действия аттрак-

тивных веществ в составе искусственных комбикормов на осетровых рыбах. В качестве аттрактанта использовали рыбную добавку (табл. 3).

Результаты сравнительной оценки эффективности кормления [12] стерляди комбикормом «Акварекс» с рыбным аттрактантом показали, что за период проведения эксперимента рыбы в опытном варианте быстрее набирали массу при среднесуточном приросте 1,74 г/сутки, что в 2 раза выше в сравнении с контролем. В опытном варианте рыбы хорошо реагировали на корм и интенсивно его потребляли. За 30 суток выращивания масса стерляди в опыте составила 67,2 г, а в контроле 52,8 г. Так же нами проведена работа по использованию препарата «Субтилис» в комбикормах «Акварекс» для стерляди и русского осетра (табл. 4).

Целью данного эксперимента являлась повышение выживаемости, увеличение темпа роста при кормлении молоди стерляди использовали корм с добавлением сухого пробиотика «Субтилис» из расчета 40 г на 1 кг комбикорма. В результате исследований была определена эффективность введения пробиотика в комбикорма «Акварекс» для осетровых рыб.



Таблица 3

Рыбоводно-биологические показатели стерляди при выращивании на комбикорме «Акварекс» с рыбным аттрактантом

Table 3

Fish-biological indicators of sterlet when growing on "Aquarex" mixed fodder with fish attractant

Показатели Indicators	Опыт с аттрактантом Experimental with attractant	Контроль без аттрактанта Control without attractant
Количество рыб, экз. / Number of fish, specimens	12	12
Начальная масса, грамм / Initial weight, grams	20,4	20,4
Конечная масса, грамм / The final weight, grams	67,2	52,8
Продолжительность опыта, дни / Duration of experiment, days	30	30
Общий прирост, грамм / Total growth, grams	46,8	32,4
Среднесуточный прирост, г/сутки / The average daily gain, g/day	1,56	1,08
Кормовой коэффициент, ед. / Feed coefficient, units	1,2	1,2

Таблица 4

Результаты выращивания молоди русского осетра и стерляди на комбикорме «Акварекс» с добавлением пробиотика «Субтилис»

Table 4

Results of rearing of Russian sturgeon and sterlet on the "Aquarex" mixed feed with the addition of the "Subtilis" probiotic

Показатели / Indicators	Русский осетр / Russian sturgeon	Стерлядь / Sterlet
Количество рыб, экз. / Number of fish, specimens	7	15
Начальная масса, грамм / Initial weight, grams	59,5	37,5
Конечная масса, грамм / The final weight, grams	107,8	61,5
Продолжительность опыта, дни / Duration of experiment, days	30	30
Общий прирост, грамм / Total growth, grams	48,3	24,0
Среднесуточный прирост, г/сутки / The average daily gain, g/day	1,61	0,80
Кормовой коэффициент, ед. / Feed coefficient, units	1,1	1,2
Выживаемость, % / Survival rate, %	100	100

Из таблицы 4 видно, что за 30 суток выращивания молоди русского осетра и стерляди на комбикормах «Акварекс», с добавлением пробиотика «Субтилис», масса русского осетра увеличилась в 1,8 раза и составила 107,8 г при 100%-ной выживаемости. Общий прирост массы

русского осетра составил 48,3 г, среднесуточный прирост 1,61 г. Масса молоди стерляди увеличилась 1,6 раза, конечная масса стерляди составила 61,5 г, при 100%-ной выживаемости, общий прирост массы составил 24,0 г, среднесуточный прирост 0,8 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований установлено, что в рыбоводных бассейнах установки замкнутого цикла водообеспечения (УЗВ) качество воды соответствует нормативам ОСТ 15.372-87.

При увеличении плотности посадки рыбы больше 70 кг/м³ было отмечено увеличение содержания нитритов и нитратов выше установленных норм, который и приводил к увеличению отхода. В связи с



этим, рекомендуем применять плотность посадки – 60 кг/м^3 , при кормлении по поедаемости – 50 кг/м^3 . При выращивании молоди наиболее важными параметрами водной среды является температура воды и содержание в ней кислорода. Оба эти фактора оказывают прямое влияние на скорость роста рыб и усвоение ими корма.

Так как, кислородный режим воды существенно влияет на рост рыб, однако, при выращивании молоди осетровых рыб содержания кислорода в воде, должно превышать более 70%.

При насыщении воды кислородом ниже 70% скорость роста замедляется, так как уменьшается поедаемость корма почти вдвое, а критическим считается насыщение O_2 ниже (40%).

Высокие плотности посадки личинок в бассейне являются основной причиной массового, взаимного травмирования личинок и предличинок, поэтому главной задачей является максимальное сокращение числа травмированных особей при сохранении нормативных плотностей посадки предличинок.

Поэтому посадка должна соответствовать нормативным значениям. При этом необходимо соблюдать ряд условий, чтобы число травмированных особей снизить до 10-15%. Для этого необходимо максимально точное определение сроков перехода на экзогенное питание с учетом

того, что темп развития зависит от температуры воды.

Для своевременного определения начала перехода личинок на экзогенное питание нужно использовать следующие показатели: степень морфологической сформированности предличинок (достижения 45 стадии развития); изменение поведения (прекращение «роения»); появление первых особей с повреждениями грудных плавников и появление первых особей с кормом в пищеварительном тракте.

И в заключении можно сделать следующие выводы:

1. Выращивание сеголеток стерляди в условиях повышенного до $8,45 \text{ мг/л}$ содержания O_2 приводит к снижению прироста массы тела по сравнению с рыбами в УЗВ с содержанием кислорода $6,25 \text{ мг/л}$.

2. При повышении содержания кислорода в воде до $8,25 \text{ мг/л}$ у сеголеток стерляди наблюдается достоверное повышение содержания МДА.

3. Сеголетки стерляди чувствительны к содержанию кислорода при выращивании в УЗВ.

4. При выращивании стерляди для получения высокой массы необходимо в УЗВ комплексах установить температуру воды в бассейнах в интервале $21-22 \text{ C}^0$.

5. Для товарного выращивания стерляди рекомендуем применять плотность посадки до 60 кг/м^3 .

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жигин А.В. Установки с замкнутым циклом водоиспользования в аквакультуре // Рыбное хозяйство. Серия «Пресноводная аквакультура». 2003. Вып.1. С. 1–68.
2. Иванов В.П. Биологические ресурсы Каспийского моря. Астрахань: Изд-во КаспНИИРХ, 2000. С. 11–13.
3. Шихшабеков М.М., Гаджиев А.А., Маммаев М.А., Гаджимурадов Г.Ш. Экология и иктиофауна Терско-каспийского рыбопромыслового района. Махачкала: Издательско-типографский участок ИПЭ РД «Экопресс», 2016. 240 с.
4. Привезенцев Ю.А., Власов В.А. Рыбоводство. М.: «Мир», 2007. С. 44–49.
5. Матишов Г.Г., Пономарев С.В., Понамарева Е.Н. Инновационные технологии индустриальной аквакультуры в осетроводстве. Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН, 2007. 368 с.
6. Скляр В.Я., Гамыгин Е.А., Рыжков Л.П. Кормление рыб. М.: Легкая пищевая промышленность, 1984. 119 с.
7. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищепром., 1966. С. 79–81.
8. Абдуллаева Н.М., Асадуллаева П.А., Рамазанова М.Г. Физиологическое состояние осетровых, выращенных в искусственных условиях // Сучасні проблеми теоретичної практичної іхтіології, Україна, 2013. С. 18–20.
9. Абдуллаева Н.М. Показатели крови осетровых рыб, выращиваемых в искусственных условиях // Сборник материалов Международной Научно-практической конференции. Махачкала, 2014. С. 191–195.
10. Стеффенс В. Индустриальные методы исследования рыбы. Пер. с нем. М.: Агропромиздат, 1985. С. 7–9.



11. Абросимова Н.А., Лобзакова Т.Н. Особенности кормления годовиков осетровых для формирования маточного стада // Сборник материалов III Международной Научно-практической конференции «Аквакультура осетровых рыб: достижение и перспективы развития», Астрахань, 2004. С. 230–231.

12. Пономарев С.В., Гамыгин Е.А., Никоноров С.И., Пономарева Е.Н., Грозеску Ю.И., Бахарева Л.А. Технология выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России. Астрахань: Нов плюс. 2002. 264 с.

REFERENCES

1. Zhigin A.V. Installations with the closed water use cycle in an aquaculture. *Rybnoe khozyaistvo. Seriya «Presnovodnaya akvakul'tura»* [Fishery. Fresh-water Aquaculture series]. 2003. iss. 1. pp. 1–68.
2. Ivanov V.P. *Biologicheskie resursy Kaspiiskogo morya* [Biological resources of the Caspian Sea]. Astrakhan, KaspNIIRKH Publ., 2000. pp. 11–13.
3. Shikhshabekov M.M., Gadzhiev A.A., Mammaev M.A., Gadzhimuradov G.Sh. *Ekologiya i ikhtiofauna Tersko-kaspiiskogo rybopromyslovogo raiona* [Ecology and ichthyofauna of the Tersko-Caspian Fishery Area]. Makhachkala, Eko-press Publ., 2016. 240 p.
4. Privezentsev Yu.A., Vlasov V.A. *Rybovodstvo* [Pisciculture]. Moscow, Mir Publ., 2007. pp. 44–49.
5. Matishov G.G., Ponomarev S.V., Ponomareva E.N. *Innovatsionnye tekhnologii industrial'noi akvakul'tury v osetrovodstve* [Innovative technologies of industrial aquaculture in sturgeon]. Rostov-on-Don, Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences Publ., 2007. 368 p.
6. Sklyarov V.Ya., Gamygin E.A., Ryzhkov L.P. *Kormlenie ryb* [Feeding of fishes]. Moscow, Legkaya pishchevaya promyshlennost' Publ., 1984. 119 p.
7. Pravdin I.F. *Rukovodstvo po izucheniyu ryb* [Guide to the study of fish]. Moscow, Pishcheprom Publ., 1966. pp. 79–81.
8. Abdullaeva N.M., Asadulaeva P.A., Ramazanova M.G. The physiological state sturgeon, grown up in artificial conditions. In: *Sovremennye problemy teoret-*

icheskoj i prakticheskoi ikhtiologii [Modern problems of theoretical and practical ihtiology]. Ukraine, 2013. pp. 18–20.
9. Abdullaeva N.M. Indicators of blood of the sturgeon fishes who are grown up in artificial conditions. In: *Sbornik materialov Mezhdunarodnoi Nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Collection of materials of the International Scientific and Practical Conference]. Makhachkala, 2014. pp. 191–195.
10. Steffens V. *Industrial'nye metody issledovaniya ryby* [Industrial methods of fish research]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1985. pp. 7–9.
11. Abrosimova N.A., Lobzakova T.N. Osobennosti kormleniya godovikov osetrovyykh dlya formirovaniya matochnogo stada [Features of feeding sturgeon yearlings to form broodstock]. *Sbornik materialov III Mezhdunarodnoi Nauchno-prakticheskoi konferentsii «Akvakul'tura osetrovyykh ryb: dostizhenie i perspektivy razvitiya», Astrakhan', 2004* [Collection of materials of the III International Scientific and Practical Conference "Sturgeon Aquaculture: Achievement and Prospects for Development", Astrakhan, 2004]. Astrakhan, 2004. pp. 230–231.
12. Ponomarev S.V., Gamygin E.A., Nikonorov S.I., Ponomareva E.N., Grozesku Yu.I., Bakhareva L.A. *Tekhnologiya vyrashchivaniya i kormleniya ob"ektov akvakul'tury yuga Rossii* [Technology of cultivation and feeding of aquaculture facilities in the south of Russia]. Astrakhan, Nov plyus Publ., 2002. 264 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Магомед А. Маммаев* – ст. преп., ФГБОУ ВО Дагестанский государственный университет; Россия, 367023, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 43а; e-mail: mr.mammaev05@yandex.ru.

Магомед М. Шихшабеков – д.б.н., профессор, Заслуженный работник охраны природы, Заслуженный деятель науки, Дагестанский государственный университет, г. Махачкала, Россия.

Нухкади И. Рабазанов – д.б.н., зав. кафедрой иктиологии биологического факультета, Дагестанский государственный университет; и.о. директора ПИБР ДНЦ РАН, г. Махачкала, Россия.

Магомед С. Курбанов – к.б.н., старший преподаватель кафедры иктиологии, Дагестанский государственный университет, г. Махачкала, Россия.

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Magomed A. Mammayev* – senior lecturer, FSBEI of Higher Education, Dagestan State University, Russia, 367023, Makhachkala, 43a M. Gadzieva, e-mail: mr.mammaev05@yandex.ru.

Magomed M. Shikhshabekov – Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Worker of Nature Protection, Honored Worker of Science, Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Nukhkadi I. Rabazanov – Doctor of Biological Sciences, lead of the sub-department of Ichthyology, Faculty of Biology, Dagestan State University; acting director of The Caspian Institute of Biological Resources, Makhachkala, Russia.

Magomed S. Kurbanov – Candidate of Biological sciences, senior lecturer at the sub-department of Ichthyology, Dagestan State University, Makhachkala, Russia.



Магомед К. Мирзаханов – к.в.н, старший преподаватель кафедры ихтиологии, Дагестанский государственный университет, г. Махачкала, Россия.

Руслан М. Маммаев – магистрант 2-года обучения, биологический факультет, Дагестанский государственный университет, г. Махачкала, Россия.

Шахрудин А. Гунашев – к.в.н., доцент кафедры эпизоотологии, Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова, г. Махачкала, Россия.

Критерии авторства

Магомед А. Маммаев осуществлял сбор, обработку и анализ биологического материала. Магомед М. Шихшабеков, Нухкади И. Рабазанов, Магомед С. Курбанов, Магомед К. Мирзаханов, Руслан М. Маммаев, Шахрудин А. Гунашев систематизировали и анализировали полученные данные.

Авторы в равных долях имеют отношение к написанию рукописи и одинаково несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 21.04.2017

Принята в печать 06.06.2017

Magomed K. Mirzakhano – Candidate of veterinary sciences, senior lecturer at the sub-department of Ichthyology, Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Ruslan M. Mammayev – Master of 2nd year of studies, Biological Faculty, Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Shakhrudin A. Gunashev – Candidate of veterinary sciences, Associate Professor of the Department of Epizootology, M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia.

Contribution

Magomed A. Mammayev carried out collection, processing and analysis of biological material. Magomed M. Shikhshabekov, Nukhkadi I. Rabazanov, Magomed S. Kurbanov, Magomed K. Mirzakhano, Ruslan M. Mammayev, Shakhruudin A. Gunashev systematized and analyzed the obtained data. The authors equally participated in writing the manuscript and are equally responsible for avoiding the plagiarism.

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interest.

Received 21.04.2017

Accepted for publication 06.06.2017



Экология животных / Ecology of animals

Оригинальная статья / Original article

УДК 574.58 (262.81)

DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-43-52

ВИДОВОЙ СОСТАВ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ДВУСТВОРЧАТЫХ (BIVALVIA) И БРЮХОНОГИХ (GASTROPODA) МОЛЛЮСКОВ В ПРЕСНЫХ ВОДОЕМАХ ДАГЕСТАНА

¹Ахмед А. Абдулмеджидов*, ²Исрап М. Исрапов, ²Умаган А. Гаписова

¹Дагестанский государственный университет,

Махачкала, Россия, bering05@mail.ru

²Дагестанский государственный педагогический университет,

Махачкала, Россия

Резюме. Цель. Установить таксономический состав пресноводных моллюсков и исследовать закономерности их распределения по пресноводным водоемам, расположенным в разных природных зонах Дагестана. **Методы.** Материалы, излагаемые в настоящей работе, преобладающей частью собраны в летние месяцы 2000-2015 гг. на водоемах, расположенных в разных природных зонах Дагестана: Терско-сулакской равнинной зоне, Приморской низменности, предгорной части и высокогорной части. **Результаты и выводы.** В пресных водах исследованного района класс двустворчатых моллюсков представлен 15 видами из 10 родов и 5 семейств. Класс брюхоногих моллюсков представлен 34 видами из 16 родов и 7 семейств. В водоемах и водотоках Терско-сулакской равнинной зоны встречаются все 49 видов моллюсков известных для водоемов исследованного района, в Приморской низменности – 17, в предгорной части – 15. Малакофауна водоемов и водотоков высокогорной части бедна. Здесь обнаружено всего 6 видов. Выделенные нами районы распределения моллюсков довольно хорошо соответствуют районированию водоемов по их физико-географической характеристике.

Ключевые слова: моллюски, пресные воды, Дагестан, видовой состав, ареал, Gastropoda, Bivalvia.

Формат цитирования: Абдулмеджидов А.А., Исрапов И.М., Гаписова У.А. Видовой состав и распространение двустворчатых (Bivalvia) и брюхоногих (Gastropoda) моллюсков в пресных водоемах Дагестана // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N3. С.43-52. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-43-52

SPECIES COMPOSITION AND DISTRIBUTION OF BIVALVE (BIVALVIA) AND GASTROPODS (GASTROPODA) MOLLUSCA IN FRESHWATER RESERVOIRS OF DAGESTAN

¹Akhmed A. Abdulmedzhidov, ²Israp M. Israpov, ²Umagan A. Gapisova

¹Dagestan State University, Makhachkala, Russia, bering05@mail.ru

²Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, Russia.

Abstract. Aim. The aim of the study is to establish the taxonomic composition of freshwater mollusks and to study the patterns of their distribution over freshwater bodies located in different natural zones of Dagestan. **Methods.** The materials presented in this paper are predominantly collected in the summer months of 2000-2015 in the water bodies located in different natural zones of Dagestan: the Tersko-Sulak plain, the Primorsky lowland, the foothill area and the highland area. **Results and conclusions.** In the fresh waters of the investigated region, the class of bivalve mollusks is represented by 15 species from 10 genera and 5 families. The class of gastropods is represented by 34 species from 16 genera and 7 families. In the reservoirs and watercourses of the Tersko-Sulak plain zone, are found all 49 species of mollusks inhabiting the water bodies of the investigated area; 17 in the Primorsky lowland, 15 in the foothill area. Malacofauna of water bodies and streams of the highland areas is poor. Here were found only 6 species. The regions of distribution of mollusks that we have identified quite well correspond to the zoning of reservoirs according to their physical and geographical characteristics.



Keywords: molluscs, fresh waters, Dagestan, species composition, habitat, Gastropoda, Bivalvia.

For citation: Abdulmedzhidov A.A., Israpov I.M., Gapisova U.A. Species composition and distribution of bivalve (Bivalvia) and gastropods (Gastropoda) mollusca in freshwater reservoirs of Dagestan. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 3, pp. 43-52. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-43-52

ВВЕДЕНИЕ

На территории Дагестана расположено очень большое количество пресных водоемов, отличающихся неравномерностью распределения и разнообразием конфигураций.

Первичные источники или родники, речки, озера, лужи, болота, поймы, водохранилища и другие водоемы, располагающиеся в различных природных зонах, начиная с Низменного Дагестана до самых высоких горных вершин, населены моллюсками, различающимися по своему видовому составу, биологии и экологии.

Среди беспозвоночных, обитающих в пресных водоемах, малакофауна занимает исключительно важное место.

С одной стороны, пресноводные моллюски служат кормовыми объектами для рыб, очищают воду, а с другой стороны, вступают в паразитические связи, приводят к серьезным затруднениям в водоиспользовании при массовом размножении некоторых из них. Иными словами, среди моллюсков имеются полезные и вредные виды для человека и животных, изучение которых играет важную роль в хозяйственной деятельности человека, природопользовании и освоении биологических ресурсов водоемов, а также в решении практических и теоретических вопросов гельминтологии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалы, излагаемые в настоящей работе, преобладающей частью собраны в летние месяцы 2000-2015 гг. Исследования проведены на водоемах бассейна р. Терек – в Аракумских, Нижнетерских, Каракольских водоемах, Южно-Аграханском озере. По водоемам бассейна реки Сулак были проведены исследования в озере Мектеб, водохранилищах Чирюртовского, Чиркейского и Ирганайского ГЭС, высокогорных озерах Кезеной-Ам, Мочохское.

Из рек изучались Терек, Сулак, Самур и его притоки. Проводили исследования на родниковых речках системы Кара-Су, Яламинских речках до границы Азербайджана, на речках Приморской низменности – Манас, Улучай, Гюльгеричай, Рубас, Каличи, Талгинка.

Сбор и обработка собранного материала проводили по общепринятым методикам [1-3].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Мягкотелые или моллюски являются ясно обособленной крупной группой и уже более 100 лет назад их стали рассматривать как отдельный тип животных, включающий около 130 тыс. видов.

Из общей системы моллюсков в пресных водоемах Дагестана встречаются только моллюски из классов брюхоногих и двусторчатых.

В пресных водах исследованного района класс двусторчатых моллюсков представлен 15 видами из 10 родов и 5

семейств. Класс брюхоногих моллюсков представлен 34 видами из 16 родов и 7 семейств (табл. 1).

Наибольшим богатством видов характеризуются семейства Planorbidae (15) – 31%, Lymnaeidae (9) – 18%, и Pisidiidae (7) – 14,2%, семейство Unionidae (4) – 8,16%, Sphaeriidae (2) – 4,08%, Physidae (3) – 6,12%, Valvatidae (2) – 4,1%, Neritidae (2) – 4,1%, все остальные семейства Buliniidae, Acroloxidae, Bithyniidae, Cardiidae, Dreissenidae включают по 1 виду (2%).



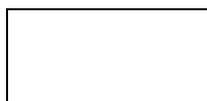
Таблица 1

Видовой состав моллюсков (Mollusca) пресных водоемов Дагестана

Table 1

Species composition of mollusks (Mollusca) of fresh water bodies of Dagestan

Семейство Family	Род / Genus	Вид / Species
Unionidae	<i>Unio</i> Philipsson, 1788	<i>U. pictorum</i> (Linne, 1758)
	<i>Anodonta</i> Lamarck, 1799	<i>A. cygnea</i> (Linne, 1758)
	<i>Colletopterum</i> Bourguignat, 1881	<i>C. piscinalis</i> Nilsson, 1823
	<i>Sphaeriastrum</i> Bourguignat, 1854	<i>Sph. rivicola</i> (Lamarck, 1818)
Sphaeriidae	<i>Sphaerium</i> Scopoli, 1777	<i>Sph. corneum</i> (Liune, 1758)
		<i>Sph. nitidum</i> (Clessin in Westerlund, 1876)
Pisidiidae	<i>Pisidium</i> Pfeiffer, 1821	<i>P. amnicum</i> (O.F. Muller, 1774)
	<i>Musculium</i> Link, 1807	<i>M. creplini</i> (Dunker, 1845)
	<i>Euglesa</i> leach in Jenmis, 1832	<i>E. casertana</i> (Poli, 1791)
		<i>E. obtusalis</i> (Pfeffer, 1821)
		<i>E. nitida</i> (Jenuus, 1832)
		<i>E. subtruncata</i> (Malm, 1855)
	<i>E. henslowana</i> , Snepard, 1823)	
Dreissenidae	<i>Dreissena</i> Beneden, 1834	<i>Dr. polymorpha</i> (Pallas, 1771)
Cardiidae	<i>Hypanis</i> Eichwald, 1838	<i>H. colorata</i> (Eichw., 1828)
Neritidae	<i>Theodoxus</i> Montfort, 1810	<i>Th. fluviatilis</i> (Linne, 1758)
		<i>Th. pallasii</i> (Lind., 1824)
Valvatidae	<i>Valvata</i> Muller, 1774	<i>V. (C) piscinalis</i> (O.F. Muller, 1774)
		<i>V. (C) pulchella</i> Studer, 1820
Viviparidae	<i>Contestiana</i>	<i>C. contectus</i> (Miller, 1813)
	<i>Viviparus</i> Montfort, 1810	<i>V. viviparus</i> (Linne, 1758)
Bithyniidae	<i>Bithynia</i> Leach, 1818	<i>Bithynia tentaculata</i> (Linne, 1758)
Lymnaeidae	<i>Lymnaea</i> Lamarck, 1799	<i>L. ovata</i> (Draparnaud, 1805)
		<i>L. peregra</i> (O.F. Muller, 1774)
		<i>L. popovi</i> Kazannikow, 1965
		<i>L. truncatula</i> (O.F. Muller, 1774)
		<i>L. stagnalis</i> (Linne, 1758)
		<i>L. glabra</i> (O.F. Muller, 1774)
		<i>L. palustris</i> (O.F. Muller, 1774)
		<i>L. auricularia</i> (Linne, 1758)
Physidae	<i>Aplexa</i> Fleming, 1822	<i>A. hipnorum</i> (Linne, 1758)
	<i>Physa</i> Draparnaud, 1801	<i>Ph. fontinalis</i> (Linne, 1785)
		<i>Ph. acuta</i> Draparnaud, 1805
Acroloxiidae	<i>Acroloxis</i> Beck, 1837	<i>A. lacustris</i> (Linne, 1758)
Bulinidae	<i>Planorbarius</i> Dum., 1806	<i>P. corneus</i> (Linne, 1785)
	<i>Ancylus</i> O.F. Muller, 1774	<i>A. fluviatilis</i> Muller, 1774
	<i>Armiger</i> Hartmann, 1843	<i>A. crista</i> (Linne, 1758)
	<i>Hippeutis</i> Agassiz in Charpentier, 1837	<i>H. fontana</i> (Lightfoot, 1786)
	<i>Segmentina</i> Fleming, 1817	<i>S. nitida</i> (O.F. Muller, 1774)
	<i>Choanomphalus</i> Jerstfeldt, 1859	<i>Ch. rossmaessleri</i> (A. Schmidt, 1851)
	<i>Planorbis</i> Jeoffroy, 1767	<i>P. carinatus</i> (O.F. Muller, 1774)
		<i>P. planorbis</i> (Linne, 1785)
		<i>P.p. var. subangulatus</i> Philipsson, 1844
		<i>P.p. var. submarginatus</i> Cristofor et Van, 1838
	<i>Anisis</i> Studer, 1820	<i>A. vortex</i> (Linne, 1758)
<i>A. vorticulus</i> (Froschel, 1834)		
<i>A. spirorbis</i> (Linne, 1758)		



<i>A. laevis</i> (Alder, 1838)
<i>A. albus</i> (O.F. Muller, 1774)
<i>A. stelmachoeitius</i> (Bourguignat, 1860)

Ниже приводится характеристика областей распространения моллюсков пресных водоемов Дагестана, их общего распространения, экологической приуроченности.

При составлении этой характеристики мы опирались на сводки В.И. Жадина [2], Я.И. Старобогатова [4] и др.

Класс двустворчатые моллюски (Bivalvia)

Семейство Unionidae Rafinesque, 1820

В водоемах Дагестана представлено 4 родами и 4 видами.

***Pod Unio* Philipsson, 1788**

Распространение: Европа, Передняя Азия, Эфиопия [4].

U. pictorum (Linnaeus, 1758) – Перловица обыкновенная впервые обнаружена в водоемах низовья Терека Е. А. Казанниковым [5]. В наших сборах отмечен в стоячих водоемах и в реках с медленным течением равнинного Дагестана, на илисто-песчаном грунте.

***Pod Anodonta* Lamarck, 1799**

Распространение: Европа, Север Азии, Северная Америка [4].

A. cygnea (Linnaeus, 1758) – Беззубка обыкновенная впервые обнаружена в водоемах низовья Терека Е. А. Казанниковым [5]. В наших сборах отмечен в медленно текущих и стоячих водоемах равнинного Дагестана, на илистых грунтах. Встречается, сравнительно редко.

***Pod Colletopterum* Bourguignat, 1881**

Распространение: Европа, Кавказ, Сибирь [4].

C. piscinalis (Nilsson, 1822) – Беззубка рыба впервые обнаружена Гусейновым М.К. [6] в Аракумских водоемах. Экологически пластичен – встречается в водоемах разных типов (реки, пойменные водоемы, пруды и озера, на мягких грунтах. Является одним из фоновых видов пресноводной фауны Дагестана.

Семейство Sphaeriidae

Водоемах Дагестана представлено 3 видами из рода *Sphaerium* Scopoli, 1777.

***Pod Sphaerium* Scopoli, 1777**

Распространение: Европа, Северная Азия, Северная Америка [4].

Sph. rivicola (Lamarck, 1818) – Шаровка речная впервые обнаружена в наших сборах в Уйташских прудах в окрестностях г. Махачкалы и севернее [7]. Приурочен к средним или крупным речкам, проточным пойменным водоемам. Массовый вид.

Sph. corneum (Linnaeus, 1758) – Шаровка роговая впервые обнаружена Д.Л. Рухлядовым [8] в мелких водоемы Кизлярского района. В наших сборах встречается в разных типах водоемов, но наиболее массового развития достигает в прудах и пойменных озерах Терско-Сулакской равнинной зоны, заросших макрофитами. Массовый вид.

Sph. nitidum (Clessin in Westerlund, 1879) – Шаровка блестящая впервые обнаружена в наших сборах в водоемах низовья Терека [7]. Встречается в пойменных водоемах, реже в речках и озерах, как правило вместе с *Sph. corneum*.

Семейство Pisidiidae Rafinesque, 1820.

В водоемах Дагестана представлено 3 родами, 7 видами.

***Pod Pisidium* Pfeiffer, 1821**

Распространение: Европа, Север Азии, Северная Америка [4].

P. amnicum (Muller, 1774) – Горошинка речная впервые обнаружена в наших сборах в водоемах низовья Терека [7]. Приурочен к рекам, крупным озерам Терско-Сулакской равнинной зоны. В реках достигает больших величин.

***Pod Musculium* Link, 1807**

Распространение: Европа, Северная Азия, Северная Африка [5].

M. creplini (Dunker, 1845) – Шаровка болотная впервые обнаружена Тарноградским Д.А. [9] в водоемах низовья Терека. В наших сборах отмечен в водоемах разных типов, но наибольшего развития достигает в небольших водоемах с непостоянным режимом (пруды, пойменные озера, остаточные водоемы, каналы, болотные водоемы). При благоприятных



условиях достигает массовой численности.

Род *Euglesa* Leach in Jenyns, 1832

Распространение: Европа, Азия, Америка, Африка [4].

***E. casertana* (Poli, 1795)** – Горошинка болотная впервые обнаружена в наших сборах на илистом грунте, в медленно текущих и стоячих водоемах в окрестностях г. Махачкалы и верховьях реки Кара-Койсу [7]. Встречается на всех биотопах (реки, озера, пруды) равнинного и горного Дагестана.

***E. obtusalis* (Lamarck, 1818)** – Горошинка тупая впервые обнаружена Казаниковым Е. А. [5] в водоемах низовья Терека.

В наших сборах отмечен в медленно текущих и стоячих водоемах, иногда в болотах равнинного Дагестана.

***E. nitida* (Jenyns, 1832)** – Горошинка блестящая впервые обнаружена в наших сборах в водоемах низовья р.р.Терека и Сулака на илистых грунтах [7]. Достигает большой численности.

***E. subtruncata* (Malm, 1855)** – Горошинка полуобрубленная впервые обнаружена в Уйташских прудах в окрестностях г. Махачкалы [7], в озере Казеной-Ам, Мочох [10]. В наших сборах отмечен на всех биотопах (реки, озера, пруды) равнинного и горного Дагестана.

***E. henslowana* (Sneppard, 1823)** – Горошинка озерная впервые обнаружена в 1963 г. водоемах низовья Терека [6], в озере Казеной-Ам, Мочох [10]. В наших сборах отмечен на всех биотопах (реки, озера, пруды, болота) равнинного и горного Дагестана на мягких грунтах.

Семейство Dreissenidae Gray in Turton, 1840

В водоемах Дагестана представлено одним видом *Dr. polymorpha* (Pallas, 1771) из рода *Dreissena* Beneden 1834.

Род *Dreissena* Beneden 1834

Распространение: Бассейн Каспийского моря, Европа, Передняя Азия [4].

***Dr. polymorpha* (Pallas, 1771)** – Дрейссена речная впервые обнаружена в 1963 г. водоемах низовья Терека [6]. Обитает в реках, озерах Терско-Сулакской равнинной зоны, достигая большой чис-

ленности при наличии пригодных для расселения твердых субстратов.

Семейство Cardiidae Lamarck, 1809

В водоемах Дагестана представлен одним видом *H. colorata* (Eichw, 1828) из рода *Huynis* (Eichw, 1828).

Род *Huynis* Menetries

Распространение: Бассейн Каспийского моря, лиманы Черного и Азовского морей.

***H. colorata* (Eichw, 1841)** – Монодакна цветная впервые обнаружена Алигаджиевым Г.А. в 1963 г. в Южно-Аграханском озере [11]. В наших сборах отмечен только в Южно-Аграханском озере.

Класс брюхоногие моллюски (Gastropoda)

Семейство Neritidae Rafinesque, 1815

В водоемах Дагестана представлено двумя видами рода *Theodoxus* Montfort, 1810 - *Th. fluviatilis* (Linne, 1758) и *Th. pallasi* (Lind. 1824).

Род *Theodoxus* Montfort, 1810

Распространение: Передняя Азия (Бассейны Каспийского, Аральского, Азовского и Черноморского морей).

***Th. pallasi* (Lind. 1824)** – Лунка речная впервые найдена Алигаджиевым Г.А. в 1963 г. в Южно-Аграханском озере [11]. В наших сборах отмечен только в Южно-Аграханском озере.

***Th. fluviatilis* (Linne, 1758)** – Впервые найден в наших сборах в водоемах приморской низменности и верховьях реки Кара-Койсу. Обитает в реках на камнях с обрастаниями [7].

Семейство Valvatidae Gray, 1840

В водоемах Дагестана представлено двумя видами рода *Valvata* Muller, 1774, подрода *Cincina* - *V.(C) piscinalis* (O.F. Muller, 1774) и *V. (C) pulchella* Studer, 1820.

Род *Valvata* Muller, 1774,

Распространение: Европа, Кавказ, юг Западной Сибири [4].

***V. (C) piscinalis* (O.F. Muller, 1774)** – Затворка обыкновенная впервые найдена Рухлядевым Д. Л. г в низовьях р.Терек [8]. В наших сборах обнаружена также в горной части дагестанских рек. Обитает в медленных реках, озерах, и проточных



прудах, на растениях, реже в илу. Встречается часто.

V. (C) pulchella – Затворка изящная впервые найдена в наших сборах в низовьях рр. Терек, Сулак [7]. Обитает в лужах, на опаде и гниющей осоке. Встречается редко.

Семейство Viviparidae Gray, 1847

В водоемах Дагестана представлено двумя видами из родов *Viviparus* и *Contestiana*.

Род Contestiana Muller, 1774

Распространение: Европа, Малая Азия, Северная Америка, Западная Сибирь [4].

C. contecta (Miller, 1813) – Болотная живородка впервые найдена в наших сборах в низовьях Терека и в озерах предгорной части Дагестана [7]. Обитает в прудах, озерах и заливах рек на растениях, иле и детрите.

Род Viviparus Montfort, 1810

Распространение: Европа, Малая Азия, Северная Америка [4].

V. viviparus (Linne, 1758) – Речная живородка впервые найдена в наших сборах в Аракумских водоемах [7]. Встречается в реках, крупных озерах и водохранилищах на песке, иле, и камнях в Терско-Сулакской равнинной зоне.

Семейство Bithyniidae Gray, 1857

В водоемах Дагестана представлено видом *Bithynia tentaculata* (Linne, 1758) из рода *Bithynia* Leach, 1818.

Род Bithynia Leach, 1818

Распространение: Европа, Северная и Восточная Азия, Северная Африка [4].

Bithynia tentaculata (Linne, 1758) – Битиния шупальцевая впервые найдена в наших сборах в Аракумских водоемах и малых реках предгорного Дагестана [7]. Встречается, в основном, на прибрежных зарослях.

Семейство Lymnaeidae Rafinesque, 1815

В водоемах Дагестана представлено родом *Lymnaea* Lamarck, 1799 с восемью видами.

Род Lymnaea Lamarck, 1799

Распространение: по всем континентам [4].

L. lagotis (Schrank, 1803) – Прудовик угнетенный впервые обнаружен Казани-

ковым Е.А. [5] в водоемах низовья Терека и в горных озерах Казеной-Ам, Мочох [10]. В наших сборах отмечен на всех биотопах (реки, озера, пруды, болота) равнинного и горного Дагестана на мягких грунтах.

L. (Peregriana) ovata (Draparnaud, 1805) – Прудовик яйцевидный впервые обнаружен в водоемах низовья Терека Рухлядовым Д.Л. [8] и в Чиркейском водохранилище [12]. В наших сборах отмечен в озерах, водохранилищах и медленных реках равнинного и предгорного Дагестана, на иле, детрите и водных растениях.

L. (Peregriana) peregra (O.F. Muller, 1774) – Прудовик вытянутый впервые обнаружен Рухлядовым Д.Л. [8] в водоемах низовья р. Терека. В наших сборах встречается и в малых медленных полупересыхающих речках предгорного Дагестана на любых субстратах.

L. popovi Kazannikow, 1965 – Впервые обнаружен Казаниковым Е.А. [5] в водоемах низовьях Терека. В наших сборах также отмечен водоемах низовья Терека.

L. (Galba) truncatula (O.F. Muller, 1774) – Прудовик малый впервые обнаружен Линдгольм [13] в водоемах низовья р. Терек. В наших сборах отмечен и в горной части р.р. Кара-койсу, Аварское Койсу, с достаточно быстрым течением.

L. (Galba) glabra (O.F. Muller, 1774) – Гладкий прудовик впервые обнаружен Рухлядовым Д.Л. [8] в водоемах низовья р. Терек. В наших сборах отмечен и в малых медленных полупересыхающих речках, лужах предгорного Дагестана на иле, детрите и водных растениях.

L. (Stagnicola) palustris (O.F. Muller, 1774) – Прудовик болотный впервые обнаружен Казаниковым Е.А. [5] в водоемах низовья Терека. В наших сборах также отмечен водоемах низовья р.Терек, в мелких зарастающих, в том числе в временных водоемах, на растениях, детрите и листовом опаде.

L. stagnalis (Linne, 1758) – Прудовик большой впервые обнаружен Тарноградским Д.А. [9] в водоемах низовья р. Терек. В наших сборах отмечен и в прудах, озерах, реках предгорной и примор-



ской равнинной зоны Дагестана, на растениях. Встречается очень часто.

***L. auricularia* (Linne, 1758)** – Ушко-вый прудовик впервые обнаружен Казаниковым Е.А. [5] в водоемах низовья р. Терек. В наших сборах отмечен и в малых медленных полупересыхающих речках, лужах реках предгорной и приморской равнинной зоны Дагестана, на иле, детрите и водных растениях.

Семейство *Physidae* Fitzinger, 1833

В водоемах Дагестана представлено двумя родами и тремя видами.

Род *Aplexa* Fleming 1820

Распространение: Европа, Кавказ, Западная Сибирь, бассейн Амура [4].

***A. hipnorum* (Linne, 1758)** – Аплекса сонная впервые обнаружена Пупковым П.М. [13] во временных лужах расположенных в окрестностях г. Кизляра. В наших сборах отмечен и в мелких, обычно пересыхающих болотцах, изредка в крупных водоемах Терско-Сулакской равнинной зоны, на опаде и листьях.

Род *Physa* Draparnaud 1801

Распространение: Европа, Север Азии [4].

***Ph. fontinalis* (Linne, 1785)** – Физа пузырчатая впервые обнаружена Линдголь Л.А. [12] в Аверьянском озере у г. Кизляра. В наших сборах также отмечен в водоемах Терско-Сулакской равнинной зоны. Массовый вид, обитает в основном на растениях.

***Ph. acuta* (Draparnaud 1805)** – Физа заостренная впервые обнаружена Казаниковым Е.А. [5] в водоемах низовья р. Терек. В наших сборах отмечен, во всех реках и в мелких зарастающих (в том числе временных) водоемах Терско-Сулакской равнинной зоны, на растениях, детрите и листовом опаде.

Семейство *Acroloxidae* Thitle, 1931

В водоемах Дагестана представлено видом *A. lacustris* (Linne, 1758) из рода *Acroloxis* Beck, 1837.

Род *Acroloxis* Beck, 1837

Распространение: Европа Северная Азия, Северная Америка [4].

***A. lacustris* (Linne, 1758)** – Чашечка озерная впервые обнаружена Линдголь Л.А. [12] в водоемах расположенных в окрестностях г.Кизляра. В наших сборах

отмечен в малых медленно текущих речках, прудах, озерах Терско-Сулакской равнинной зоны, среди водных растений на корягах, камнях. Сравнительно массовый вид.

Семейство *Bulinidae* Herrmanses, 1846

В водоемах Дагестана представлено видом *P. corneus* (Linne, 1785 из рода *Planorbarius* Dum. 1806).

Род *Planorbarius* Dum. 1806

Распространение: Европа, Северная Африка, Азия (на востоке до бассейна Енисея) [4].

***P. corneus* (Linne, 1785)** – впервые найдена в наших сборах в водоемах низовья р.р. Терек Сулак [7]. Встречается в заросших постоянных водоемах, на растениях. Массовый вид.

Семейство *Planorbidae* Rafinesgue, 1815

В водоемах Дагестана представлено семью родами и 15 видами.

Род *Ancylus* O.F. Muller, 1774

Распространение: Европа, Северная Африка, Передняя Азия [4].

***A. fluviatilis* Muller, 1774** – Чашечка речная впервые обнаружена Казаниковым Е.А. [5] в водоемах низовья р. Терек. В наших сборах отмечен и в предгорной части реки Сулак. Встречается на быстром течении и плотных стабильных субстратах, обычно – на камнях. Массовый вид.

Род *Armiger* Hartmann, 1840

Распространение: Европа, Север Азии, Северная Америка [5].

***A. crista* (Linne, 1758)** – Катусшка-гребень впервые обнаружена Рухлядовым Д.Л. [8] в лужах Кизлярского района. В наших сборах отмечен и в предгорной части реки Сулак, на плотных стабильных субстратах в реках и прибойной зоны водохранилищ.

Род *Hippeutis* Agassiz in Charpentier, 1837

Распространение: Европа, Северная Африка, Передняя Азия, Западная Сибирь [4].

***H. fontana* (Lightfoot, 1786)** – Катусшка сплюснутая впервые обнаружена Пупковым П.М. [13] во временных лужах расположенных в окрестностях г.Кизляра. В наших сборах отмечен в малых медленно текущих речках, прудах, озерах Терско-



Сулакской равнинной зоны среди водных растений на корягах, камнях.

Род *Segmentina*, Fleming 1817

Распространение: Европа, Северная Африка, Передняя Азия, Западная Сибирь [4].

***S. nitida* (O.F. Muller, 1774)** – Катушка блестящая впервые обнаружена Казаниковым Е.А. [5] в водоемах низовья р. Терек. В наших сборах отмечен в малых медленно текущих речках, прудах, озерах Терско-Сулакской равнинной зоны, почти всегда на растениях.

Род *Choanomphalus* Gerstfeldt, 1852

Распространение: Север Азии, Европа [4].

***Ch. rossmaessleri* (Schmidt, 1851)** – Катушка Россмесслера впервые обнаружена Линдголь Л.А. [12] в водоемах расположенных в окрестностях Тушиловки и г.Кизляра. В наших сборах отмечен в малых медленно текущих речках, прудах, озерах, болотах Терско-Сулакской равнинной зоны, почти всегда на растениях.

Род *Planorbis* O.F. Muller, 1774

Распространение: Север Азии, Европа [5].

***P. carinatus* (O.F. Muller, 1774)** – Катушка килеватая впервые обнаружена Казаниковым Е.А. [5] в водоемах низовьях Терека. В наших сборах отмечен в малых медленно текущих речках, прудах, озерах, болотах Терско-Сулакской равнинной зоны, на корягах и растениях.

***P. planorbis* (Linnaeus, 1758)** – Катушка окаймленная впервые обнаружена Пупковым П.М. [13] во временных лужах расположенных в окрестностях г.Кизляра и в озерах Казеной-Ам, Мочох [10]. В наших сборах отмечен на всех биотопах (реки, озера, пруды, болота) равнинного и горного Дагестана на мягких грунтах.

Род *Anisis* Studer, 1820

Распространение: Север Азии, Европа, Северная Африка [4].

***A. vortex* (Linnaeus, 1758)** – Катушка завернутая впервые обнаружена Казаниковым Е.А. [5] в водоемах низовья р.Терек. В наших сборах отмечен в малых

медленно текущих речках, прудах, озерах, болотах Терско-Сулакской равнинной зоны, на корягах и растениях. Массовый вид.

***A. vorticulus* (Froschel, 1834)** – Катушка безкилевая завернутая впервые обнаружена Пупковым П.М. [13] во временных лужах расположенных в окрестностях г. Кизляра. В наших сборах отмечен в малых медленно текущих речках, прудах, озерах, болотах Терско-Сулакской равнинной зоны, на корягах и растениях. Массовый вид.

***A. spirorbis* (Linnaeus, 1758)** – Катушка спиральная впервые обнаружена в наших сборах на корягах и растениях в пересыхающих речках Терско-сулакской зоны и Приморской низменности, на детрите, опаде и осоке [7].

***A. laevis* (Alder, 1838)** – Катушка вытянутая впервые обнаружена Казаниковым Е.А. [5] в водоемах низовьях Терека. В наших сборах отмечен в малых медленно текущих речках, прудах, озерах, на макрофитах.

***A. albus* (Muller, 1774)** – Катушка белая впервые обнаружена Пупковым П.М. [13] во временных лужах расположенных в окрестностях г.Кизляра. В наших сборах отмечен в малых медленно текущих речках, прудах, озерах, болотах Терско-Сулакской равнинной зоны, на корягах и растениях.

***A. stelmachotius* (Bourguignat, 1860)** – Впервые обнаружена Пупковым П.М. [13] во временных лужах расположенных в окрестностях г.Кизляра. В наших сборах отмечен в малых медленно текущих речках, прудах, озерах, болотах Терско-Сулакской равнинной зоны, на корягах и растениях.

Как видно, из обзора видового состава моллюсков и их распространения в пресных водоемах Дагестана, моллюски встречаются почти во всех природных водоемах. Но их видовой состав, разнообразие и обилие, в зависимости от категории водоемов и их расположения по вертикальным поясам, резко различаются.



ВЫВОДЫ

В водоемах бассейнов рек Дагестана выделяются 4-е основных района сосредоточения моллюсков:

1. моллюски водоемов и водотоков Терско-Сулакской равнинной зоны.

2. моллюски водоемов и водотоков Приморской низменности.

3. моллюски водоемов водотоков предгорной части Дагестана

4. моллюски водоемов и водотоков высокогорной части Дагестана.

Выделенные нами районы распреде-

ления моллюсков довольно хорошо соответствуют районированию водоемов по их физико-географической характеристике.

В водоемах и водотоках Терско-Сулакской равнинной зоны встречаются все 49 видов моллюсков, известных для водоемов исследованного района, в Приморской низменности – 17, в предгорной части Дагестана – 15. Малакофауна водоемов и водотоков высокогорной части бедна. Здесь обнаружено всего 6 видов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лепнева С.Г. Ручейники // Фауна СССР. Новая серия. N95. Т.2 Вып.2. М. Л., 1966. 560 с.
2. Жадин В.И. Методика изучения донной фауны водоемов и экологии донных беспозвоночных // Жизнь пресных вод СССР. Л., 1956. Т.4, вып.14. С.279–382.
3. Романова Н.Н. Методические указания к изучению бентоса южных морей СССР. М.: ОНТИ ВНИРО. 1983. 13 с.
4. Старобогатов Я.И. Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов земного шара. Л.: Наука, 1970. 372 с.
5. Казанников Е.А. Пресноводные моллюски северных склонов Центрального Кавказа и Восточного Предкавказья // Тезисы докладов 2-го совещания по изучению моллюсков. Сб.2. 1965. С.96–97.
6. Гусейнов М.К. Бентос Аракумского водохранилища в первый год его существования // Биология внутренних вод. Информ. бюллетень АН СССР. 1969. N3. С.13–17.
7. Абдулмеджидов А.А., Исрапов И.М., Гаписова У.А. Моллюски пресных вод Дагестана. Махачкала: Изд-во ДГПУ, 2008. 155 с.
8. Рухлядов Д.Л., Хехнова Т.Д., Котович В.М. Зоогеографическое положение фауны Дагестана // Животный мир Дагестана. Под редакцией Рухлядева Д.П. Махачкала: Дагучпедгиз, 1975. 224 с.

9. Тарноградский Д.А., Попов К.К. К биологии и распространению передатчика фасциоза *Lymnaea truncatula* Mull на Северном Кавказе // Работы Краевой гидробиологической станции при Горском с.-х. институте. 1932. Т. 1. С.1–148.
10. Саидов Ю.С., Магомедов Г.М. Сравнительно морфологические основы систематики форелей и каспийского лосося. М.: Наука, 1989. 108 с.
11. Алигаджиев Г.А., Гусейнов М.К. К изучению фауны беспозвоночных Аграханского залива // Материалы научной конференции Дагестанского филиала географического общества СССР. Вып. VII. Махачкала, 1977. С.23–24.
12. Магомедов М.А., Ахмаев Э.А. Анализ результатов акклиматизационных работ в водохранилищах р. Сулак // Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР за 2001 г. Астрахань. 2002. С.417–422.
13. Линдгольм В.А. Моллюски, собранные Северокавказской гидробиологической станцией // Работы Северо-Кавказской гидробиологической станции. Т.1. 1925. С.17–23.
14. Пупков П.М. Пресноводные моллюски дельты р.Терек (в окрестностях г.Кизляра) // Сб. научн. работ. Вып. 2-3. Владикавказ: СКГС, 1945. Т.4. С.33–35.

REFERENCES

1. Lepneva S.G. Trichoptera. *Fauna SSSR* [Fauna of the USSR]. New episode. no. 95. vol. 2. iss. 2. Moscow, Leningrad, 1966. 560 p. (In Russian)
2. Zhadin V.I. Methods of studying the bottom fauna of water bodies and ecology of benthic invertebrates. *Zhizn' presnykh vod SSSR* [Life of fresh water in the USSR]. Leningrad, 1956. Vol. 4, iss. 14. pp. 279–382. (In Russian)
3. Romanova N.N. *Metodicheskie ukazaniya k izucheniyu bentosa yuzhnykh morei SSSR* [Methodical instructions for studying the benthos of the southern

- seas of the USSR]. Moscow, ONTI VNIRO Publ., 1983. 13 p. (In Russian)
4. Starobogatov Ya.I. *Fauna mollyuskov i zoogeograficheskoe raionirovanie kontinental'nykh vodoevov zemnogo shara* [The fauna of molluscs and zoogeographical zoning of the continental waters of the globe]. Leningrad, Nauka Publ., 1970. 372 p. (In Russian)
5. Kazannikov E.A. *Presnovodnye mollyuski severnykh sklonov Tsentral'nogo Kavkaza i Vostochnogo Predkavkaz'ya* [Freshwater mollusks of the northern slopes of the Central Caucasus and Eastern Ciscauca-



- sia]. Abstracts of the 2nd meeting on the study of mollusks. Coll. 2. 1965. pp.96–97. (In Russian)
6. Guseinov M.K. Bentos Arakum reservoir in the first year of its existence. *Biologiya vnutrennikh vod. Informatsionnyi byulleten' AN SSSR* [Biology of Inland Waters. Information Bulletin of the USSR Academy of Sciences]. 1969. no. 3. pp. 13–17. (In Russian)
7. Abdulmedzhidov A.A., Israpov I.M., Gapisova U.A. *Mollyuski presnykh vod Dagestana* [Molluscs of fresh waters of Dagestan]. Makhachkala, DSPU Publ., 2008. 155 p. (In Russian)
8. Rukhlyadev D.P., ed. *Zhivotnyi mir Dagestana* [Animal world of the Dagestan]. Makhachkala, 1975. 224 p. (In Russian)
9. Tarnogradsky D.A., Popov K.K. To the biology and distribution of the transmitter of fasciola *Lymnaea truncatula* Mull in the North Caucasus. In: *Raboty Kraevoi gidrobiologicheskoi stantsii pri Gorskoy sel'skookhozyaistvennom institute* [Works of the Regional Hydrobiological Station at the Gorsky Agricultural Institute]. 1932. vol. 1. pp. 1–148. (In Russian)
10. Saidov Yu.S., Magomedov G.M. *Sravnitel'no morfologicheskie osnovy sistematiki forelei i kaspiiskogo lososya* [Comparatively morphological basis of taxonomy of trout and Caspian salmon]. Moscow, Nauka Publ., 1989. 108 p. (In Russian)
11. Aligadzhiev G.A., Guseinov M.K. K izucheniyu fauny bespozvonochnykh Agrakhanskogo zaliva [To the study of the invertebrate fauna of the Agrakhan Bay]. *Materialy nauchnoi konferentsii Dagestanskogo filiala geograficheskogo obshchestva SSSR, Makhachkala, 1977* [Materials of the scientific conference of the Dagestan branch of the geographical society of the USSR, Makhachkala, 1977]. Makhachkala, 1977, iss. 7. pp. 23–24. (In Russian)
12. Magomedov M.A., Akhmaev E.A. Analysis of the results of acclimatization work in the reservoirs of the Sulak River. *Rybokhozyaistvennye issledovaniya na Kaspii. Rezul'taty NIR za 2001 g.* [Fisheries research in the Caspian. Results of the Scientific Research Work for 2001]. Astrakhan, 2002. pp. 417–422. (In Russian)
13. Lindgolm V.A. Molluscs collected by the North Caucasian hydrobiological station. *Raboty Severo-Kavkazskoi gidrobiologicheskoi stantsii* [Works of the North Caucasian hydrobiological station]. 1925. vol. 1. pp. 17–23. (In Russian)
14. Pupkov P.M. Freshwater mollusks of the Terek delta (near Kizlyar). In: *Sbornik nauchnykh rabot. Vypusk 2-3* [Collection of scientific works. Iss. 2-3]. Vladikavkaz, North-Caucasian Hydrobiological Station Publ., 1945. Vol. 4. pp. 33–35. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Ахмед А. Абдулмеджидов* – 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: bering05@mail.ru

Исрап М. Исрапов – д.б.н., профессор кафедры естествознания Дагестанского педагогического университета, г. Махачкала, Россия.

Умаган А. Гаписова – к.б.н., доцент кафедры естествознания Дагестанского педагогического университета, г. Махачкала, Россия.

Критерии авторства

Ахмед А. Абдулмеджидов, Умаган А. Гаписова собрали фаунистический материал, проводили определение видов; Исрап М. Исрапов проанализировал данные, написал рукопись и несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 06.05.2017

Принята к печати 20.06.2017

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Akhmed A. Abdulmedzhidov* – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the sub-department of Biology and Biodiversity, Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, 21 Dakhadayeva st., Makhachkala, 367001, Russia. E-mail: bering05@mail.ru

Israp M. Israpov – Doctor of Biological Sciences, Professor at the sub-department of Natural Science, Dagestan Pedagogical University, Makhachkala, Russia.

Umagan A. Gapisova – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the sub-department of Natural Science, Dagestan Pedagogical University, Makhachkala, Russia.

Contribution

Akhmed A. Abdulmedzhidov and Umagan A. Gapisova collected faunal material, conducted the identification of species; Israp M. Israpov analyzed the data, wrote the manuscript and is responsible for avoiding the plagiarism.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 06.05.2017

Accepted for publication 20.06.2017



ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Экология растений / Ecology of plants

Оригинальная статья / Original article

УДК 581.4:581.5

DOI:10.18470/1992-1098-2017-3-53-63

МОРФОЛОГИЯ ВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ЛИСТЬЕВ И ВТОРИЧНЫЕ МЕТАБОЛИТЫ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *INULA*

Аида Я. Тамахина*, Анжела А. Гадиева

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет,
Нальчик, Россия, aida17032007@yandex.ru

Резюме. Цель. Данная работа посвящена изучению морфологии выделительной ткани листьев и вторичных метаболитов некоторых представителей рода *Inula* (*Inula britannica* L., *Inula aspera* Poir., *Inula germanica* L.), произрастающих в фитоценозах предгорной и степной зон Кабардино-Балкарской Республики. **Методы.** Объектом исследования служили листья среднего яруса растений, собранные в фазу полного цветения в августе 2015-2016 гг. Для идентификации вторичных метаболитов применяли общепринятые гистохимические тест-реакции. **Результаты.** Морфологическая структура железистых трихом типична для семейства *Asteraceae*. Волоски расположены на крупных жилках и в межжилковой области абаксиальной, реже адаксиальной поверхности листа. Общее количество железистых трихом снижается в ряду *I. britannica* L. – *I. aspera* Poir. – *I. germanica* L. Железистые трихомы расположены на абаксиальной поверхности листа и имеют видовые морфологические особенности. Количество железистых трихом на 1 мм² листовой поверхности варьирует от 1 (*I. germanica* L.) до 16-ти (*I. aspera* Poir.). В листьях *I. germanica* L. формируются эндогенные выделительные структуры: схиногенные вместилища, идиобласты, млечники. Вторичными метаболитами *I. britannica* L. являются эфирные масла, *I. germanica* L. – эфирные масла, смолы, оксалат кальция, каучук, *I. aspera* Poir. – эфирные масла, смолы, полисахариды. **Заключение.** Морфологические особенности выделительной ткани и химический состав вторичных метаболитов листьев представителей рода *Inula* L. обусловлены влиянием абиотических условий мест произрастания и связаны с экологической стратегией видов. Различия в морфологии железистых структур могут использоваться для микродиагностики видов рода *Inula* L.

Ключевые слова: *Inula britannica* L., *Inula aspera* Poir., *Inula germanica* L., лист, выделительная ткань, вторичные метаболиты.

Формат цитирования: Тамахина А.Я., Гадиева А.А. Морфология выделительной ткани листьев и вторичные метаболиты некоторых представителей рода *Inula* // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, №3. С.53-63. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-53-63

MORPHOLOGY OF EXCRETORY TISSUE OF LEAVES AND SECONDARY METABOLITES OF SOME SPECIES FROM *INULA* GENUS

Aida Ya. Tamakhina*, Angela A. Gadiyeva

Kabardino-Balkarian state agricultural university,
Nalchik, Russia, aida17032007@yandex.ru

Abstract. Aim. This work is devoted to studying the morphology of the excretory tissue of leaves and secondary metabolites of some species from *Inula* genus (*Inula britannica* L., *Inula aspera* Poir., *Inula germanica* L.) grown in plant communities of the foothill and steppe zones of the Kabardino-Balkar Republic. **Methods.** As



object of a research served the leaves of an average tier of plants collected in a phase of the complete blossoming in August, 2015-2016. Applied the standard histochemical test reactions to identification of secondary metabolites. **Results.** Morphological structure of non-glandular trichomes are typical of the *Asteraceae* family. Hairs are located on large veins and interveinal region abaxial, rarely adaxial surface of the leaf. The total number of non-glandular trichomes decreases among *I. britannica* L. – *I. aspera* Poir. – *I. germanica* L. Glandular trichomes are located on the abaxial surface of the leaf and have morphological species characteristics. The number of glandular trichomes per 1 mm² of the leaf surface varies from 1 (*I. germanica* L.) to 16 (*I. aspera* Poir.). In the leaves of *I. germanica* L. are formed endogenous secretory structures: schizogenous intercellular space, idioblast, latex vessel. The secondary metabolites of *I. britannica* L. are essential oils, *I. germanica* L. – essential oils, resins, calcium oxalate, rubber, *I. aspera* Poir. – essential oils, resins, polysaccharides. **Conclusion.** Morphological features of secretory tissue and chemical composition of secondary metabolites in the leaves of the genus *Inula* L. due to the influence of abiotic conditions and associated with the ecological strategy of the species. Differences in the morphology of glandular structures can be used for micro-diagnostics species of the genus *Inula* L.

Keywords: *Inula britannica* L., *Inula aspera* Poir., *Inula germanica* L., leaf, secretory tissue, secondary metabolites.

For citation: Tamakhina A.Ya., Gadiyeva A.A. Morphology of excretory tissue of leaves and secondary metabolites of some species from *Inula* genus. South of Russia: ecology, development. 2017, vol. 12, no. 3, pp. 53-63. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-53-63

ВВЕДЕНИЕ

Межвидовые и внутривидовые различия в морфологии выделительной ткани растений и химической природе синтезируемых и аккумулируемых продуктов вторичного метаболизма формируются под влиянием абиотических условий мест произрастания растений, которые, в свою очередь, влияют на молекулярно-генетические процессы формирования листа и его эпидермы [1; 2].

Несмотря на большое разнообразие и внутривидовой полиморфизм, морфология выделительных структур листьев и химический состав продуктов метаболизма в целом типичны для определенных видов, родов и семейств, что используется как диагностический показатель для целей систематики. Так, для видов семейства *Asteraceae* характерно присутствие на обеих сторонах листа простых волосков с длинной конечной клеткой и овальных эфиромасличных железок, состоящих из восьми выделительных клеток, расположенных в два ряда и четыре яруса [3]. В секрет трихом многих представителей семейства *Asteraceae* входят фенольные соединения и терпеноиды [4; 5].

Одним из фармакологически значимых родов семейства *Asteraceae* является

девясил (*Inula* L.). Род объединяет виды с разными типами экологических стратегий, значительно различающиеся по экологическим условиям произрастания. В листьях отдельных видов девясила обнаружены и количественно определены флавоноиды, дубильные вещества, эфирные масла, сесквитерпеновые лактоны, что обусловило их широкое применение в медицине (официальной, народной, ветеринарной) и пищевой промышленности [6]. Имеются данные о морфолого-анатомическом строении листа девясила высокого (*I. helenium* L.), применяемого в официальной медицине [7]. Однако морфологические особенности выделительной ткани листьев малоизвестных видов девясила не исследованы.

В связи с вышеизложенным, *цель работы* состояла в морфологическом изучении выделительной ткани и веществ вторичного метаболизма листьев видов девясила, различающихся по условиям экологического оптимума и типу экологической стратегии, – девясил британский (*Inula britannica* L.), девясил шероховатый (*Inula aspera* Poir.) и девясил германский (*Inula germanica* L.).



МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На территории Северного Кавказа виды *I. britannica* L. и *I. aspera* Poir. обитают от низменности до среднего пояса гор, *I. germanica* L. – в степях на низменности и аридных котловинах нижнего горного пояса. Основными местами обитания *I. britannica* L. являются влажные места (приречные луга, берега водоемов, сырые поляны и лесные опушки), *I. aspera* Poir. – районы со степным климатом, *I. germanica* L. – типчаково-разнотравно-ковыльные степи на карбонатных почвах [6; 8].

По отношению к водному режиму исследуемые виды относятся к двум экологическим группам: мезофиты (*I. britannica* L., *I. aspera* Poir.) и мезоксерофиты (*I. germanica* L.) [9; 10]. По степени солеустойчивости виды подразделяются на гликогалофиты (*I. britannica* L., *I. aspera* Poir.), выдерживающие слабое засоление, и эвгалофиты (*I. germanica* L.).

Виды *I. britannica* L. и *I. aspera* Poir. по характеру ареала (на территории Северного Кавказа – сплошной) и встречаемости в фитоценозах (обычные) проявляют признаки эксплерентности. Дизъюнктивный ареал распространения, границы которого определяются эдафическими (меловые почвы) и антропогенными (распахивание типичных степей) факторами, и спорадическая встречаемость *I. germanica* L. у границ ареала свидетельствуют об экологической патиентности и уязвимости вида.

Сбор листьев проводился в условиях экологического оптимума для каждого из изучаемых видов, так как при этом количественные признаки находятся под контролем стабилизирующей формы естественного отбора и близки к модальному

значению. Растительное сырье девясила британского отбирали на берегу водоема в городском парке «Атажукинский сад» г. Нальчик (предгорная зона Кабардино-Балкарской Республики, почва – выщелоченный чернозем), девясила шероховатого и германского – в районе села Алтуд (степная зона Кабардино-Балкарской Республики, почва – чернозем южный карбонатный с содово-сульфатным засолением и, местами, с высоким содержанием карбоната кальция). Сбор листьев осуществляли в августе 2015-2016 гг. со среднего яруса 20-ти растений каждого вида в фазу полного цветения, соответствующей стадии активной секреции трихом.

Морфологию экзогенных и эндогенных выделительных структур изучали на абаксиальной и адаксиальной поверхности листьев, обесцвеченных в растворе хлоралгидрата, просветленных в глицерине и окрашенных метиленовым синим. Для идентификации вторичных метаболитов применяли гистохимические тест-реакции с хлоридом железа – на фенольные соединения, с суданом III – на изопреноиды (эфирные масла, смолы, политерпены), с суданом черным Б (после фиксации по Чиаччио) – на сесквитерпеновые лактоны, с тимолом (реакция Молиша) – на полисахариды [11; 12]. Для исследования использовали световой микроскоп Биомед С1 и цифровой фотоаппарат Canon (разрешение матрицы 8 Мп). Учитывали форму и размеры трихом, их количество на 1 мм², характер распределения на адаксиальном и абаксиальном эпидермисе листовой пластинки. Измерения проводили в 20 полях зрения с общим увеличением микроскопа 150х и 450х.

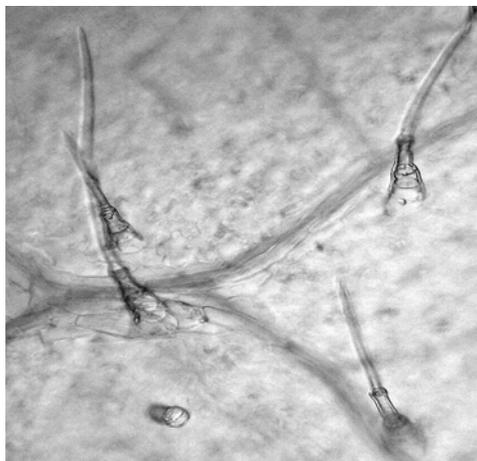
ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Трихомы листьев *I. britannica* L., *I. aspera* Poir., *I. germanica* L. в соответствии с морфофункциональными критериями разделены на две группы: нежелезистые и железистые. Морфологическая структура нежелезистых трихом типична для семейства *Asteraceae*. Это многоклеточные однорядные волоски с двух- или трехкле-

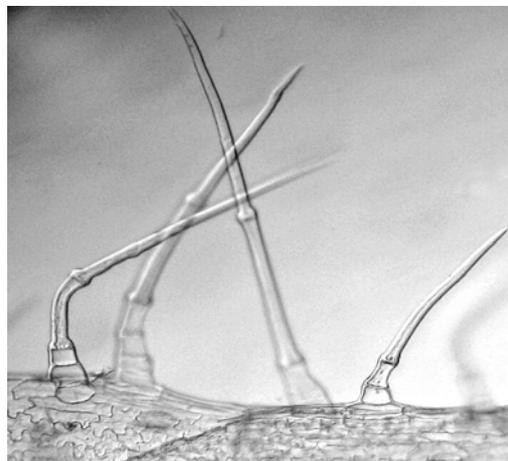
точным расширенным основанием и удлинённой, легко отламывающейся конечной частью. Волоски расположены на крупных жилках и в межжилковой области преимущественно абаксиальной поверхности (рис. 1а), а также по краям листа (рис. 1б). Длина волосков значительно варьирует как между видами, так и в пре-

делах одного вида: 130-269 мкм ($\bar{x}=234$ мкм) – *I. germanica* L., 174-565 мкм ($\bar{x}=382$ мкм) – *I. britannica* L., 217-435

мкм ($\bar{x}=426$ мкм) – *I. aspera* Poir.



a/a



b/b

Рис. 1. Нежелезистые трихомы на поверхности (а) и по краям (б) листа
Fig. 1. Non-glandular trichomes on a leaf surface (a), on the leaf edge (b)

Железистые трихомы девясила германского расположены вблизи жилок (рис. 2а). Их формирование происходит путем последовательных периклиальных и поперечных делений. Результатом такого деления является формирование удлиненной клетки-ножки и многоклеточной головки из 16-18 клеток (рис. 2б). Железистые трихомы девясила шероховатого представлены головчатыми волосками на пятиклеточной ножке с одноклеточной овальной головкой, окруженной общей кутикулой (рис. 2в). Они равномерно распределены в межжилковых областях абаксиальной поверхности листа. Основным морфологическим типом железистых трихом девясила британского являются двурядные волоски, сформированные четырьмя парами выделительных клеток. Они располагаются более или менее равномерно на эпидермисе абаксиальной поверхности листа (рис. 2г). Вторым морфологический тип железистых трихом встречается на поверхности жилок - головчатые волоски, состоящие из 4-х нежелезистых клеток ножки и одной секреторной клетки головки (рис. 2д).

Общее количество трихом, в том числе отдельно нежелезистых и железистых, у видов девясила значительно варьирует (табл. 1). Наибольшей степенью опушения обеих сторон листовой пла-

стинки характеризуются листья девясила британского, а наименьшей – девясила германского. Количество нежелезистых трихом на 1 мм² абаксиальной поверхности варьирует от 2 (*I. germanica* L.) до 40 (*I. britannica* L.), на адаксиальной – от 1 (*I. germanica* L.) до 9 (*I. aspera* Poir.). Общее количество нежелезистых трихом снижается в ряду *I. britannica* L. – *I. aspera* Poir. – *I. germanica* L. При этом на абаксиальной стороне листьев количество кроющих трихом превышает аналогичный показатель адаксиальной поверхности в 6,8 (*I. britannica* L.); 3,5 (*I. aspera* Poir.) и 1,7 (*I. germanica* L.) раза. Железистые трихомы у всех видов формируются на нижней стороне листьев. Количество железистых трихом на 1 мм² листовой поверхности варьирует от 1 (*I. germanica* L.) до 16-ти (*I. aspera* Poir.). Общее количество трихом, в том числе отдельно нежелезистых и железистых, у видов девясила значительно варьирует (табл. 1). Наибольшей степенью опушения обеих сторон листовой пла-

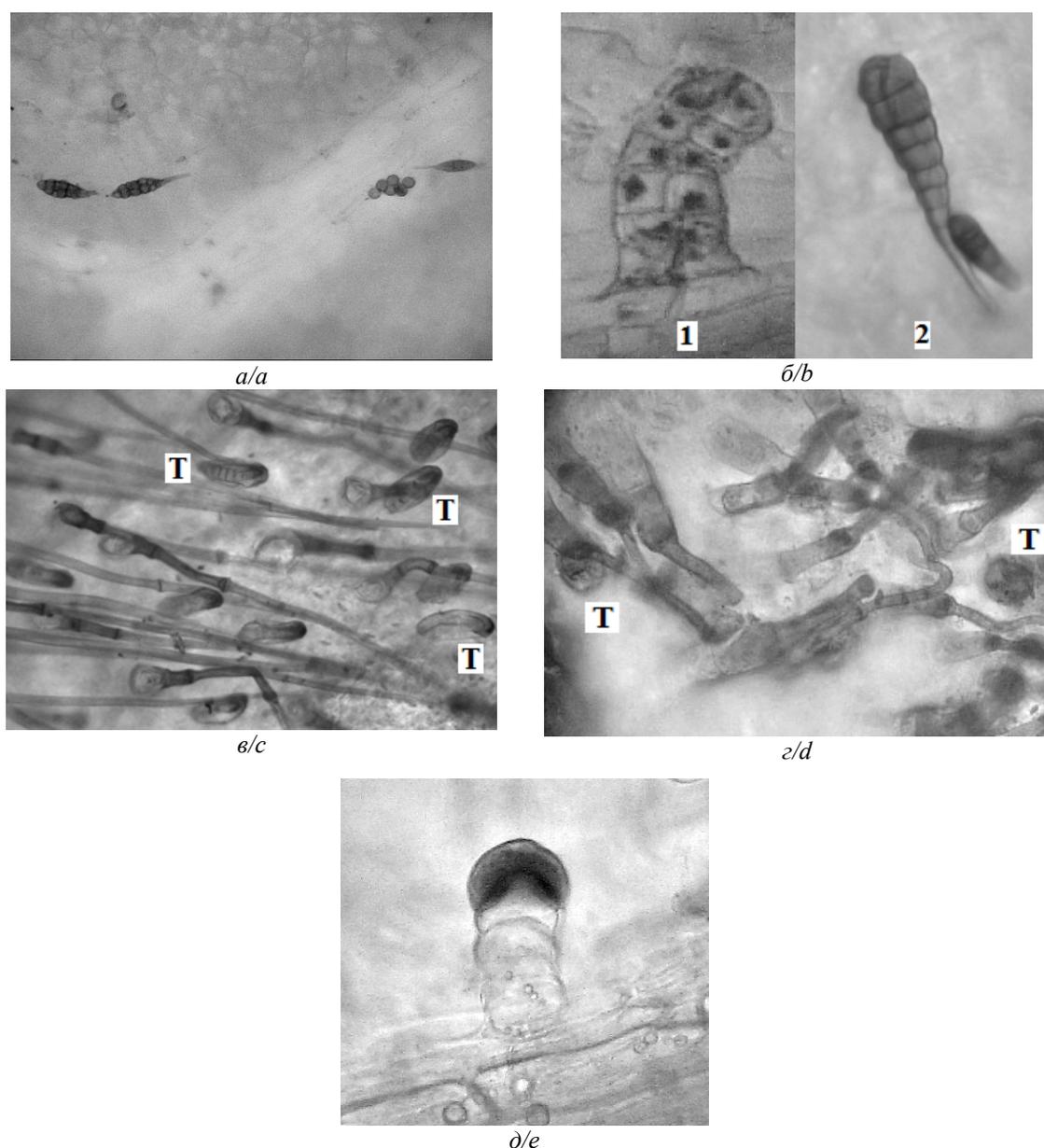


Рис. 2. Железистые трихомы (Т) *I. germanica* L. (а, б), *I. aspera* Poir. (в), *I. britannica* L. (г, д): 1 – трихом на стадии деления, 2 – сформированный трихом
Fig. 2. Glandular trichomes (Т) *I. germanica* L. (а, б), *I. aspera* Poir. (в), *I. britannica* L. (д, е): 1 – the trichomes under division, 2 – formed trichomes

Общее количество нежелезистых трихом снижается в ряду *I. britannica* L. – *I. aspera* Poir. – *I. germanica* L. При этом на абаксиальной стороне листьев количество кроющих трихом превышает аналогичный показатель адаксиальной поверхности в 6,8 (*I. britannica* L.); 3,5 (*I. aspera* Poir.) и 1,7 (*I. germanica* L.) раза. Железистые трихомы у всех видов формируются на нижней стороне листьев. Количество железистых трихом на 1 мм² листовой по-

верхности варьирует от 1 (*I. germanica* L.) до 16-ти (*I. aspera* Poir.).

В составе секрета железистых (*I. britannica* L., *I. germanica* L.) и нежелезистых (*I. aspera* Poir.) трихом выявлены компоненты, характерные в целом для семейства *Asteraceae*, – эфирные масла, содержащие сесквитерпеновые лактоны и фенольные вещества (флавоноиды). Факт окрашивания содержимого трихом метиленовым синим, относящимся к группе базофиль-



ных красителей, свидетельствует о преобладании в составе эфирного масла окисленных компонентов (сесквитерпеновые лактоны, флавоноиды, фенольные кислоты). Железистые трихомы *I. germanica* L. синтезируют эфирные масла (на начальных стадиях формирования) и олеосмолы (сформированные). Секрет железистых трихом *I. aspera* Poir. образован полисахаридной слизью, в состав которой входят нейтральные сахара (секрет не окрашивается метиленовым синим); содержимое многочисленных нежелезистых волосков заполнено эфирным маслом, выделяющимся наружу при отламывании конечной клетки.

ридной слизью, в состав которой входят нейтральные сахара (секрет не окрашивается метиленовым синим); содержимое многочисленных нежелезистых волосков заполнено эфирным маслом, выделяющимся наружу при отламывании конечной клетки.

Таблица 1

Количество трихом на эпидермисе абаксиальной (1) и адаксиальной (2) стороны листа

Table 1

The number of trichomes on epidermis abaxial (1) and adaxial (2) side of leaf

Виды Species	Количество железистых трихом, шт./мм ² The number of glandular trichomes, PCs/mm ²		Количество нежелезистых трихом, шт./мм ² The number of non-glandular trichomes, PCs/mm ²	
	1	2	1	2
	<i>Inula germanica</i> L.	1,1±0,3	-	2,2±0,6
<i>Inula britannica</i> L.	10,6±2,4	-	39,6±4,2	5,8±2,1
<i>Inula aspera</i> Poir.	15,7±1,3	-	30,5±2,7	8,6±2,3

Помимо экзогенных выделительных образований в листьях *I. aspera* Poir. и *I. germanica* L. выявлены эндогенные структуры: схизогенные вместилища, накапливающие и выделяющие смолы (у обоих видов) (рис. 3а); идиобласты – неспециализированные кристаллоносные клетки (рис. 3б) и млечники с каучуком (*I. germanica* L.) (рис. 3в).

Установленные особенности выделительной ткани листьев свидетельствуют о широком спектре её адаптивных возможностей, определяющих специализацию представителей рода *Inula* L. к нормальным условиям мест произрастания. В распределении трихом на поверхности листьев исследованных видов установлены общие закономерности: на абаксиальной поверхности формируется большее количество нежелезистых трихом по сравнению с адаксиальной; железистые трихомы характерны для абаксиальной поверхности листьев.

Нежелезистые трихомы всех видов морфологически сходны, однако их количество варьирует в широких пределах с максимумом у мезофитов (*I. britannica* L., *I. aspera* Poir.) и минимумом у мезоксерофитов (*I. germanica* L.) Повышенная опушенность листьев является проявлением

ксероморфного строения листьев [13; 14] и увеличивает адаптивные возможности растений. Кроющие (нежелезистые) трихомы растений выполняют важные функции: защищают хлоренхиму от перегрева, влияют на формирование микроклимата вблизи поверхности листовой пластинки [3], способствуют увеличению или снижению интенсивности транспирации [15]. Следовательно, значительное количество нежелезистых волосков на обеих сторонах листовой пластинки является одним из признаков эксплерентности видов *I. britannica* L. и *I. aspera* Poir. Слабое развитие трихомного аппарата листьев *I. germanica* L. свидетельствует об ином биохимическом механизме засухоустойчивости (толстая восковая кутикула эпидермиса, накопление растворимых сахаров в мезофилле и др.) [16].

Неспециализированные кроющие волоски часто являются высоко метаболически активными образованиями [17]. Поэтому можно предположить, что в экологических условиях, отклоняющихся от нормы, эти структуры способны к синтезу и выделению эфирных масел у видов, не синтезирующих данные вещества в нормальных условиях (*I. germanica* L.).

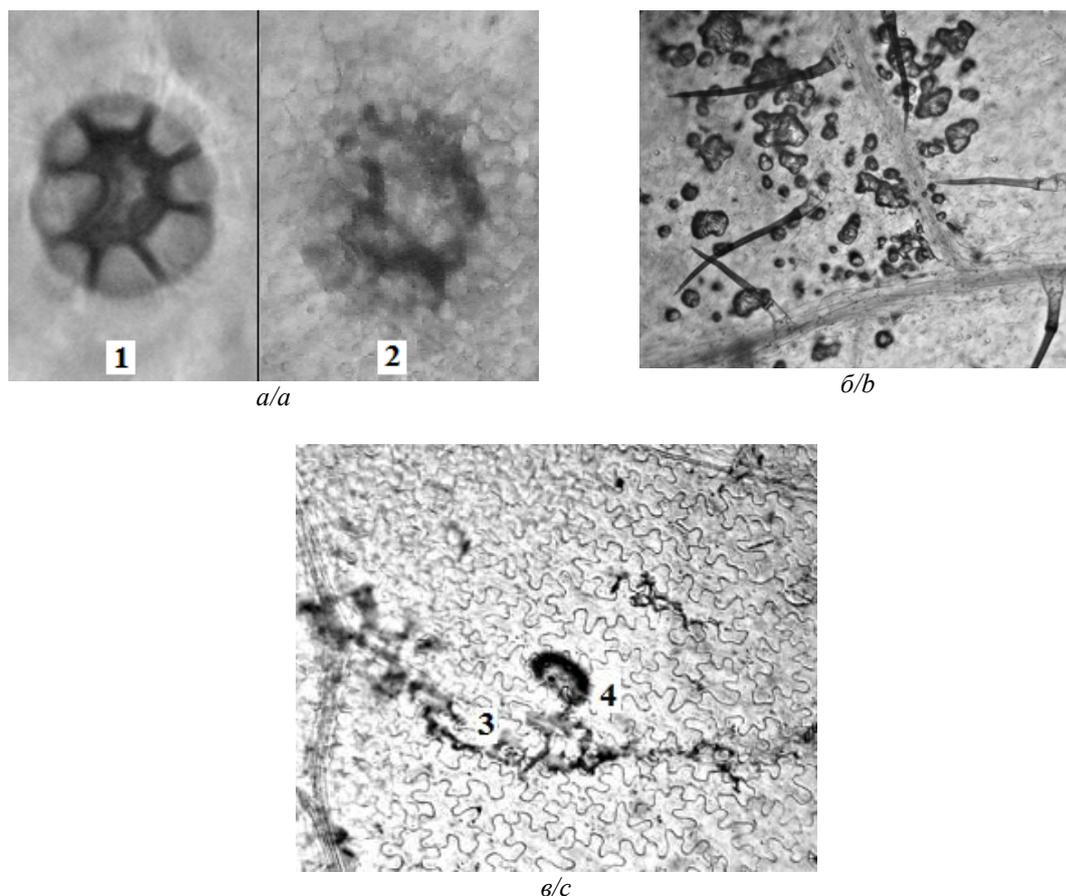


Рис. 3. Эндогенные выделительные структуры листьев: *а* – смоляной ход (1 – *I. germanica* L., 2 – *I. aspera* Poir.); *б* – кристаллы оксалата кальция; *в* – млечники (3) и глобула каучука (4)

Fig. 3. Endogenous secretory structures of leaves: *a* – pitch course (1 – *I. germanica* L., 2 – *I. aspera* Poir.); *b* – crystals of calcium oxalate; *c* – latex vessel (3) and globule rubber (4)

Виды девясила значительно отличаются по количеству и морфологии железистых трихом. Максимальная их концентрация отмечена на абаксиальной поверхности листьев *I. britannica* L. и *I. aspera* Poir. Весьма небольшое количество железистых трихом имеет *I. germanica* L., что, по-видимому, компенсируется активным функционированием эндогенных выделительных структур листьев. Вариативность морфологии железок, вероятнее всего, обусловлена биохимическим составом синтезируемого и выделяемого секрета – эфирных масел (*I. britannica* L.), олеосмол (*I. germanica* L.) и полисахаридной слизи (*I. aspera* Poir.).

Установленные различия в химическом составе продуктов вторичного метаболизма исследованных видов девясила свидетельствуют о неодинаковых биохимических

типах адаптации [18]. Синтез флавоноидов и эфирных масел является неспецифической реакцией на стрессовое воздействие окружающей среды [19]. Эфирные масла и флавоноиды являются аттрактантами или детеррентами для насекомых; играют роль антибактериального и фунгицидного барьера [4; 20; 21], уменьшают теплопоглощение солнечных лучей; участвуют в аллелопатии [15]. Полисахаридные слизи, выделяемые железками *I. aspera* Poir., способствуют удержанию воды на поверхности листьев, предохраняют растение от высыхания [22].

Специфическими продуктами метаболизма являются олеосмолы, оксалат кальция, каучук. Олеосмолы, выделяемые железистыми трихомами *I. germanica* L. и схиногенными вместилищами *I. germanica* L. и *I. aspera* Poir., снижают нагревание



листьев для уменьшения транспирации и предотвращения угнетения фотосинтеза [15]. Адаптация выделительной ткани *I. germanica* L. к меловым почвам проявляется в синтезе оксалата кальция и накоплении кристаллов неспециализированными клетками мезофилла листа. Кристаллы оксалата кальция активно вовлекаются в процессы детоксикации избытка поступившего в растения кальция [23], участвуют в осморегуляции, формировании ионного гомеостаза, обеспечении жесткости тканей [24; 25], защите от патогенов и травоядных [26; 27], детоксикации ионов тяжелых металлов [28; 29]. Основная функция каучука – герметизация поврежденных тканей листа [20].

Видовые различия в качественном и количественном составе вторичных метаболитов, синтезируемых выделительными структурами листьев девясила, по-видимому, тесно связаны с экологической стратегией растений. Биохимическая адаптация S-стратегов к условиям, отклоняющимся от экологического оптимума, состоит в поддержании окислительных путей в активном состоянии и переходе на альтернативные биохимические пути био-

синтеза. В основе биохимической адаптации R-стратегов лежит усиление синтеза соединений вторичного обмена, выполняющих защитную функцию (фенольные соединения), и шикимовой кислоты – предшественника фенольных соединений в биосинтезе по шикиматному пути [30].

Результаты проведенных исследований позволяют предположить наличие связи между количеством нежелезистых и железистых трихом листа, секретирующих определенные вторичные метаболиты, и стратегическими качествами видов девясила. В соответствии с нашей гипотезой видам *I. britannica* L. и *I. aspera* Poir., характеризующимся густым опушением, высокой концентрацией железистых трихом, выделяющих фенольные вещества и полисахариды, свойственна эксплерентность. Небольшая концентрация железистых и нежелезистых трихом на поверхности листьев, синтез политерпенов и накопление сверхпредельного количества солей в мезофилле листьев, инициируемые определенным типом воздействия, обуславливают патентность *I. germanica* L.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Морфологические особенности выделительной ткани и химический состав вторичных метаболитов листьев представителей рода *Inula* L. обусловлены влиянием абиотических условий мест произрастания и связаны с экологической стратегией видов. Синтез неспецифических вторичных метаболитов и повышенная опушенность листьев являются признаками эксплерентности растений, а слабое

развитие трихомного аппарата, синтез специфических вторичных метаболитов – признаками патентности. Установленные различия в морфологии выделительных структур могут быть диагностическими признаками видов рода *Inula* L. Микродиагностическое значение на уровне вида имеют форма железистых трихом, друзы оксалата кальция, глобулы каучука.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Николаевская Т.С., Федоренко О.М. Особенности опушения листовой пластинки у растений северных популяций *Arabidopsis lyrata* subsp. *Petraea* и *Arabidopsis thaliana* // Труды Карельского научного центра РАН. 2014. №5. С. 59–70.
2. Torii K.U. Two-dimensional spatial patterning in developmental systems // Trends in Cell Biology. 2012. N22. P. 438–446. DOI: 10.1016/j.tcb.2012.06.002.
3. Лотова Л.И. Ботаника: морфология и анатомия высших растений. Москва: URSS, 2017. 512 с.
4. Костина О.В., Муравник Л.Е. Структура и химический состав трихом у двух видов *Doronicum* (Asteraceae) // Modern Phytomorphology. 2014. N5. С. 167–171.
5. Appezato-da-Glória B., Da Costa F.B., Silva V.C., Gobbo-Neto L., Rehder V.L.G., Hayashi A.H. Glandular trichomes on aerial and underground organs in *Chrysoalaena* species (Vernoniaeae – Asteraceae): Structure, ultrastructure and chemical composition // Flora. 2012. Vol. 207. P. 878–887. DOI: 10.1016/j.flora.2012.10.003
6. Растительные ресурсы СССР: цветковые растения, их химический состав, использование. Семейство Asteraceae (Compositae) / Отв. ред. П.Д. Соколов. Санкт-Петербург: Наука, 1993. 352 с.



7. Митрофанова И.Ю., Яницкая А.В., Землянская И.В. Морфолого-анатомические особенности надземной части девясила высокого // Волгоградский научно-медицинский журнал. 2012. N3(35). С. 20–23.
8. Галушко А.И. Флора Северного Кавказа // Определитель. Т.3. Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета, 1980. 175 с.
9. Шабанова Г.А. Степная растительность Республики Молдова. Кишинев: Есо-TIRAS (Тірогр. «Elan Poligraf»), 2012. 240 с.
10. Раков Н.С., Саксонов С.В., Сенатор С.А. Сосудистые растения Белоярского леса (Ульяновское Заволжье): экологический аспект // Фиторазнообразии Восточной Европы. 2013. Т. VII. N2. С. 50–76.
11. Бобков Ю.Г., Бабаян Э.А. и др. Государственная Фармакопея СССР: Вып. 1. Общие методы анализа. Москва: Медицина, 1987. 336 с.
12. Барыкина Р.П., Веселова Т.Д., Девятков А.Г., Джалилова Х.Х., Ильина Г.М., Чубатова Н.В. Справочник по ботанической микротехнике. Москва: Изд-во Московского университета, 2004. 313 с.
13. Бирюлева Э.Г., Петришина Н.Н. Эпидермальные структуры и анатомия вегетативных органов *Melissa officinalis* в связи с эфирномасличностью // Экосистемы, их оптимизация и охрана. 2014. Вып. 10. С. 88–93.
14. Кузнецова Т.А. Адаптационные изменения листовой поверхности *Ribes nigrum* L. в зависимости от различных условий водообеспеченности // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2015. N9(206). Вып. 31. С. 29–36.
15. Рощина В.В., Рощина В.Д. Выделительная функция высших растений. LAP Lambert Academic Publishing. 2012. 476 с.
16. Тамахина А.Я., Назранов Х.М., Локьяева Ж.Р. Адаптационные особенности девясила германского (*Inula germanica* L.) // Вестник КрасГАУ. 2016. N11(122). С. 122–130.
17. McLellan T. Correlated evolution of leaf shape and trichomes in *Begonia dregei* (Begoniaceae) // American Journal of Botany. 2005. Vol. 92. N10. P. 1616–1623. doi: 10.3732/ajb.92.10.1616
18. Иванова Н.А., Юмагулова Э.Р. Биохимические особенности растений олиготрофных болот в условиях Среднего Приобья // Естественные науки. 2012. N4(41). С. 20–26.
19. Баяндина И.И., Загурская Ю.В. Взаимосвязь вторичного метаболизма и химических элементов в лекарственных растениях // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2014. Т. 131, N8. С. 107–111.
20. Борисова Г.Г., Еρμοшин А.А., Малева М.Г., Чукина Н.В. Основы биохимии вторичного обмена растений. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та. 2014. 128 с.
21. Szyndler M.W., Haynes K.F., Potter M.F., Corn R.M., Loudon C. Entrapment of bed bugs by leaf trichomes inspires microfabrication of biomimetic surfaces // Journal of the Royal Society Interface. 2013. Vol. 10, iss.83. P. 1742–5662. DOI: 10.1098/rsif.2013.0174
22. Оводов Ю.С. Полисахариды цветковых растений: структура и физиологическая активность // Биоорганическая химия. 1998. Т. 24. N7. С. 483–501.
23. Zindler-Frank E., Honow R., Hesse A. Calcium and oxalate content of the leaves of *Phaseolus vulgaris* at different calcium supply in relation to calcium oxalate crystal formation // Journal of Plant Physiology. 2001. Vol. 158. N2. P. 139–144. DOI: 10.1078/0176-1617-00045
24. Hudgins J.W., Krekling T., Franceschi V.R. Distribution of calcium oxalate crystals in the secondary phloem of conifers: a constitutive defense mechanism? // New Phytologist. 2003. Vol. 159. Iss. 3. P. 677–690. DOI: 10.1046/j.1469-8137.2003.00839.x
25. Nakata P.A. Advances in our understanding of calcium oxalate crystal formation and function in plants // Plant Science. 2003. Vol. 164. Iss. 6. P. 901–909. DOI: 10.1016/S0168-9452(03)00120-1
26. Ruiz N., Ward D., Saltz D. Calcium oxalate crystals in leaves of *Pancreaticum sickenbergeri*: constitutive or induced defense? // Functional Ecology. 2002. Vol. 16. Iss. 1. P. 99–105. DOI: 10.1046/j.0269-8463.2001.00594.x
27. Dias B.B.A., Cunha W.G., Morais L.S., Vianna G.R., Rech E.L., de Capdeville G., Araújo F.J.L. Expression of an oxalate decarboxylase gene from *Flammulina* sp. in transgenic lettuce (*Lactuca sativa*) plants and resistance to *Sclerotinia sclerotiorum* // Plant Pathology. 2006. Vol. 55. Iss. 2. P. 187–193. DOI: 10.1111/j.1365-3059.2005.01342.x
28. Seuntjens P., Nowack B., Schulin R. Root-zone modeling of heavy metal uptake and leaching in the presence of organic ligands // Plant and Soil. 2004. Vol. 265. Iss. 1-2. P. 61–73. DOI:10.1007/s11104-005-8470-8
29. Ву В.З., Кучаева Л.Н., Попова Н.Ф., Осмоловская Н.Г. Роль оксалата кальция в механизмах адаптации растений рода *Amaranthus* к условиям Zn и Cd стресса // Тезисы докладов Всероссийской научной конференции «Растения в условиях глобальных и локальных природно-климатических и антропогенных воздействий», Петрозаводск, 21-26 сентября, 2015. 116 с.
30. Рахманкулова З.Ф., Федяев В.В., Подашевка О.А., Усманов И.Ю. Альтернативные пути дыхания и вторичный метаболизм у растений с разными типами адаптивных стратегий при дефиците элементов минерального питания // Физиология растений. 2003. Т. 50. N2. С. 231–237.



REFERENCES

1. Nikolaevskaya T.S., Fedorenko O.M. The leaf trichome morphology features of two arabidopsis plants (*A. lyrata* ssp. *Petraea* and *A. Thaliana*) in northern populations. *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN* [Transactions of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences]. 2014, no. 5, pp. 59–70. (In Russian)
2. Torii K.U. Two-dimensional spatial patterning in developmental systems. *Trends in Cell Biology*. 2012, no. 22. pp. 438–446. DOI: 10.1016/j.tcb.2012.06.002.
3. Lotova L.I. *Botanika: morfologiya i anatomiya vysshikh rastenii* [Botany: morphology and anatomy of higher plants]. Moscow, URSS Publ., 2017, 512 p.
4. Kostina O.V., Muravnik L.E. Structure and chemical content of the trichomes in two *Doronicum* species (Asteraceae). [Modern Phytomorphology]. 2014. no. 5. pp. 167–171. (In Russian)
5. Appezzato-da-Glória B., Da Costa F.B., Silva V.C., Gobbo-Neto L., Rehder V.L.G., Hayashi A.H. Glandular trichomes on aerial and underground organs in *Chryso-laena* species (Vernonieae – Asteraceae): Structure, ultrastructure and chemical composition. *Flora*. 2012, vol. 207. pp. 878–887. DOI: 10.1016/j.flora.2012.10.003
6. Sokolov P.D., ed. *Rastitel'nye resursy SSSR: tsvetkovye rasteniya, ikh khimicheskii sostav, ispol'zovanie. Semeistvo Asteraceae (Compositae)* [Plant resources of USSR: flowering plants, their chemical composition and use. Family Asteraceae (Compositae)]. St. Petersburg, Nauka Publ., 1993, 352 p.
7. Mitrofanova I.Yu., Yanitskaya A.V., Zemlyanskaya I.V. Morphologic and anatomical features of *Inula Helonium* L. Herb. *Volgogradskii nauchno-meditsinskii zhurnal* [Volgograd scientific and medical journal]. 2012. no. 3(35). pp. 20–23. (In Russian)
8. Galushko A.I. *Flora Severnogo Kavkaza. Opredelitel'* [Flora of the North Caucasus. Determinant]. Rostov-on-Don, Rostov University Publ., 1980, vol. 3. 175 p.
9. Shabanova G.A. *Stepnaya rastitel'nost' Respubliki Moldova* [Steppe vegetation of Republic of Moldova]. Kishinev, Eco-TIRAS (Tipogr. «Elan Poligraf») Publ., 2012. 240 p.
10. Rakov N.S., Saksonov S.V., Senator S.A. Vascular plants of forest Beloyarskiy (Ulyanovsk region): the ecological aspect. *Fitoraznoobrazie Vostochnoi Evropy* [Phytodiversity of Eastern Europe]. 2013, vol. VII, no. 2. pp. 50–76. (In Russian)
11. Bobkov Yu.G., Babayan E.A. and others. *Gosudarstvennaya Farmakopeya SSSR: Vyp. 1. Obshchie metody analiza* [State Pharmacopoeia of the USSR: Vol. 1. General methods of analysis]. Moscow, Meditsina Publ., 1987. 336 p.
12. Barykina R.P., Veselova T.D., Devyatov A.G., Dzhaililova Kh.Kh., Il'ina G.M., Chubatova N.V. *Spravochnik po botanicheskoi mikrotekhnike* [Reference book on the botanical microequipment]. Moscow, Moscow University Publ., 2004. 313 p.
13. Birulova E.G., Petrishina N.N. Epidermal structure and anatomy of vegetative organs of *Melissa officinalis* in connection with essential-oil productivity. *Ekosistema, ikh optimizatsiya i okhrana* [Optimization and Protection of Ecosystems]. 2014, iss. 10. pp. 88–93. (In Russian)
14. Kuznetsova T.A. Adaptations of the leaf surface of black currants depending on the conditions of water supply. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki* [Belgorod State University Scientific Bulletin. Natural sciences]. 2015, no. 9 (206). iss. 31. pp. 29–36. (In Russian)
15. Roshchina V.V., Roshchina V.D. *Vydelitel'naya funktsiya vysshikh rastenii* [Secretory function of the higher plants]. LAP Lambert Academic Publishing, 2012, 476 p.
16. Tamakhina A.Ya., Nazranov Kh.M., Lokuiaeva Zh.R. Adaptation features of German elecampane (*Inula germanica* L.). *Vestnik KrasGAU* [Bulletin of KrasGAU]. 2016, no. 11(122). pp. 122–130. (In Russian)
17. McLellan T. Correlated evolution of leaf shape and trichomes in *Begonia dregei* (Begoniaceae). *American Journal of Botany*. 2005, vol. 92. no. 10. pp. 1616–1623. doi: 10.3732/ajb.92.10.1616
18. Ivanova N.A., Yumagulova E.R. Biochemical characteristics of oligotrophic wetland plants in the middle Ob. *Estestvennye nauki* [Natural sciences]. 2012, no. 4(41). pp. 20–26. (In Russian)
19. Bayandina I.I., Zagurskaya Yu.V. The relationship of secondary metabolism and chemical elements in medicinal plants. *Sibirskij Medicinskij Zhurnal (Irkutsk)* [Siberian Medical Journal (Irkutsk)]. 2014, vol. 131. no. 8. pp. 107–111. (In Russian)
20. Borisova G.G., Ermoshin A.A., Maleva M.G., Chukina N.V. *Osnovy biokhimii vtorichnogo obmena rastenii* [The fundamental biochemistry of secondary metabolism of plants]. Ekaterinburg, Ural University Publ., 2014. 128 p.
21. Szyndler M.W., Haynes K.F., Potter M.F., Corn R.M., Loudon C. Entrapment of bed bugs by leaf trichomes inspires microfabrication of biomimetic surfaces. *Journal of the Royal Society Interface*. 2013, vol. 10, iss. 83. pp. 1742–5662. DOI: 10.1098/rsif.2013.0174.
22. Ovodov Yu.S. Polysaccharides of Phanerogams: Their Structure and Physiological Activity. *Bioorganicheskaya Khimiya* [Russian Journal of Bioorganic Chemistry]. 1998, vol. 24, no. 7. pp. 483–501. (In Russian)
23. Zindler-Frank E., Honow R., Hesse A. Calcium and oxalate content of the leaves of *Phaseolus vulgaris* at different calcium supply in relation to calcium oxalate crystal formation. *Journal of Plant Physiology*. 2001, vol. 158, no. 2. pp. 139–144. DOI: 10.1078/0176-1617-00045
24. Hudgins J.W., Krekling T., Franceschi V.R. Distribution of calcium oxalate crystals in the secondary phlo-



em of conifers: a constitutive defense mechanism? *New Phytologist*. 2003, vol. 159, iss. 3. pp. 677–690. DOI: 10.1046/j.1469-8137.2003.00839.x

25. Nakata P.A. Advances in our understanding of calcium oxalate crystal formation and function in plants. *Plant Science*. 2003, vol. 164, iss. 6. pp. 901–909. DOI: 10.1016/S0168-9452(03)00120-1

26. Ruiz N., Ward D., Saltz D. Calcium oxalate crystals in leaves of *Pancreatium sickenbergeri*: constitutive or induced defense? *Functional Ecology*. 2002, vol. 16, iss. 1. pp. 99–105. DOI: 10.1046/j.0269-8463.2001.00594.x

27. Dias B.B.A., Cunha W.G., Morais L.S., Vianna G.R., Rech E.L., de Capdeville G., Aragão F.J.L. Expression of an oxalate decarboxylase gene from *Flammulina* sp. in transgenic lettuce (*Lactuca sativa*) plants and resistance to *Sclerotinia sclerotiorum*. *Plant Pathology*. 2006, vol. 55, iss. 2. pp. 187–193. DOI: 10.1111/j.1365-3059.2006.01342.x

28. Seuntjens P., Nowack B., Schulin R. Root-zone modeling of heavy metal uptake and leaching in the presence of organic ligands. *Plant and Soil*. 2004. Vol.

265. Iss. 1-2. pp. 61–73. DOI:10.1007/s11104-005-8470-8

29. Vu V.Z., Kuchaeva L.N., Popova N.F., Osmolovskaya N.G. Rol' oksalata kal'tsiya v mekhaniz-makh adaptatsii rastenii roda *Amaranthus* k usloviyam Zn i Cd stressa [Oxalate role in mechanisms of *Amaranthus* plants adaptation to Zn and Cd stress]. *Tezisy dokladov Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii «Rasteniy v usloviyakh global'nykh i lokal'nykh prirodno-klimaticheskikh i antropogennykh vozdeistvii»*, Petrozavodsk, 21-26 sentyabrya, 2015 [Book of Abstracts of the All-Russian Conference «Plants under Global and Local Natural-Climatic and Human Impacts», Petrozavodsk, 21-26 September 2015]. Petrozavodsk, 2015, 116 p. (In Russian)

30. Rakhmankulova Z.F., Fedyaev V.V., Podashevka O.A., Usmanov I.Yu. Alternative Respiration Pathways and Secondary Metabolism in Plants with Different Adaptive Strategies under Mineral Deficiency. *Fiziologiya rastenii* [Russian Journal of Plant Physiology]. 2003, vol. 50, no. 2, pp. 231–237. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Аида А. Тамахина* – д.с.-х.н., профессор кафедры плодовоощеводства и виноградарства, Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет, тел. +7(8662) 40-41-07, ул. Ленина, 1в, Нальчик, 360030 Россия, e-mail: aida17032007@yandex.ru

Анжела А. Гадиева – к.б.н., старший преподаватель кафедры плодовоощеводства и виноградарства, Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет, г. Нальчик, Россия.

Критерии авторства

Аида Я. Тамахина собрала материал, участвовала в анализе полученных данных, подготовила рукопись к печати и несет ответственность за плагиат. Анжела А. Гадиева проводила литературный обзор по изучаемой теме, участвовала в анализе полученных данных.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 31.03.2017

Принята в печать 05.05.2017

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Aida Ya. Tamakhina* – Doctor of Agriculture, Professor, Department of Fruit growing, Vegetable growing and Wine growing, Kabardino-Balkarian state agricultural university, 1v, Lenin St., Nalchik, 360030, Russia. tel.: +7(8662) 40-41-07, e-mail: aida17032007@yandex.ru

Angela A. Gadiyeva – Candidate of Biological Sciences, senior lecturer, Department of Fruit growing, Vegetable growing and Wine growing, Kabardino-Balkarian state agricultural university, Nalchik, Russia.

Contribution

Aida Ya. Tamakhina collected material, participated in making the data analysis, prepared the manuscript for publication and is responsible for avoiding the plagiarism. Angela A. Gadiyeva scanned the literature, participated in making the data analysis.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 31.03.2017

Accepted for publication 05.05.2017



Экология растений / Ecology of plants

Оригинальная статья / Original article

УДК 635.925:477.75

DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-64-74

ПАРКИ РЕКРЕАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ Г. СУДАК

¹Ирина Л. Потапенко, ²Николай И. Клименко*, ¹Виктория Ю. Летухова

¹Карадагская научная станция им. Т. И. Вяземского – природный заповедник РАН, Феодосия, поселок Курортное, Россия

²ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН», Ялта, Россия, klymenko.gnbs@mail.ru

Резюме. Цель. Разработка путей оптимального озеленения рекреационных комплексов Юго-Восточного Крыма (на примере Судак) с учетом климатических, географических и исторических особенностей региона. **Материал.** Обследованы в 2015–2016 гг. зеленые насаждения рекреационных комплексов: санаторий «Судак» Министерства обороны РФ, площадь 26 га; пансионат «Крымская весна», площадь 10 га; пансионат «Звездный», площадь 3 га; санаторий «Сокол», площадь 3 га; туристско-оздоровительный комплекс «Судак», площадь 17 га. **Результаты.** Дендрофлора рекреационных комплексов Судак включает 151 вид растений, относящихся к 90 родам 47 семейств. Наиболее представительны в видовом отношении следующие семейства: Rosaceae – 27 (17,9%), Oleaceae – 12 (7,9%), Pinaceae – 12 (7,9%), Cupressaceae – 10 (6,7%), Fabaceae – 7 (4,6%). В зеленых насаждениях отмечены 24 декоративные формы (культурара) древесных растений. Наибольшим формовым разнообразием обладают представители сем. Cupressaceae (8, или 33,0%), среди которых доминирует пирамидальная форма кипариса вечнозеленого (*Cupressus sempervirens* 'Pyramidalis'). Таким образом, ассортимент декоративных деревьев и кустарников в исследуемых объектах достаточно разнообразен – 175 видов и форм. Более всего здесь листопадных деревьев и кустарников – 60 (34,3%) и 37 (21,1%) видов и форм соответственно. Хвойных деревьев и кустарников 37 (21,1%) видов и форм. Вечнозеленых лиственных растений 24 (13,7%) вида и формы: кустарников – 18 (10,3%), деревьев – 4 (2,3%), лиан – 2 (1,1%). **Заключение.** Источником интродукционного материала для зеленого строительства Юго-Восточного Крыма могут служить наиболее адаптированные к почвенно-климатическим условиям региона представители семейств Cupressaceae, Pinaceae, Rosaceae, Oleaceae, Fabaceae. Расширение видового и формового разнообразия декоративных деревьев и кустарников следует осуществлять за счет хвойных и вечнозеленых лиственных пород. Для создания живописных групп растений с различным эмоциональным наполнением рекомендуется увеличивать количество декоративных форм (культураров) экологически стойких видов.

Ключевые слова: декоративные древесные растения, состав дендрофлоры, парки рекреационных комплексов, г. Судак, Юго-Восточный Крым.

Формат цитирования: Потапенко И.Л., Клименко Н.И., Летухова В.Ю. Парки рекреационных комплексов г. Судак // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N3. С.64-74. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-64-74

PARKS OF RECREATIONAL COMPLEXES OF SUDAK CITY

¹Irina L. Potapenko, ²Nikolai I. Klimenko, ¹Viktoria Ju. Letukhova

¹Vyazemsky Karadag Scientific Station – Nature Reserve of RAS, Feodosia, Crimea, Russia

²Federal State Budget Institution of Science "Of the Order of the Red Banner Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Center of the Russian Academy of Sciences", Yalta, Nikita, Russia



Abstract. Aim. Development of optimal paths of landscaping recreational complexes South-Eastern Crimea (Sudak for example), taking into account climatic, geographical and historical characteristics of the region. **Material.** Green plantings of recreational complexes have been surveyed in 2015–2016: the sanatorium "Sudak" of the Ministry of defense of the Russian Federation, the area is 26 ha; the pension "Crimean spring", an area is 10 ha; the pension "Zvezdnyi", an area is 3 ha; the sanatorium "Sokol", an area is 3 ha; the Tourist and recreational complex "Sudak", an area is 17 ha. **Results.** Dendroflora of Sudak recreational facilities includes 151 species belonging to 90 genera and 47 families. The most represented species in the following families: Rosaceae – 27 (17,9%), Oleaceae – 12 (7,9%), Pinaceae – 12 (7,9%), Cupressaceae – 10 (6,7%), Fabaceae – 7 (4,6%). The greatest form variety is possessed by representatives of the family Cupressaceae (8, or 33,0%), the pyramidal form of cypress evergreen (*Cupressus sempervirens* 'Pyramidalis') dominates among them. An assortment of ornamental trees and shrubs in the studied sites are quite diverse – 175 species and forms. Deciduous trees and shrubs prevail here – 60 (34,3%) and 37 (21,1%) species and forms respectively. There are 37 (21,1%) species and forms of coniferous trees and shrubs. There are 24 (13,7%) types and forms of evergreen foliage plants: shrubs – 18 (10,3%), trees – 4 (2,3%), lianas – 2 (1,1%). **Main conclusions.** The source of introductory material for the green construction of South-Eastern Crimea should be the representatives of families Cupressaceae, Pinaceae, Rosaceae, Oleaceae, Fabaceae those are the most adapted to the soil and climatic conditions of the region. Increasing the diversity of ornamental trees and shrubs should be achieved through the use of coniferous and evergreen plants. To create picturesque groups of plants with different emotional content increasing the number of decorative forms (cultivars) of ecologically resistant species has been recommended.

Keywords: Ornamental arboreal plants, dendroflora composition, parks of recreational complexes, Sudak, Southeast Crimea.

For citation: Potapenko I.L., Klimenko N.I., Letukhova V.Ju. Parks of recreational complexes of Sudak city. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 3, pp. 64-74. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-64-74

ВВЕДЕНИЕ

Одной из задач современного развития Крыма является превращение его в здравницу круглогодичного функционирования, для чего здесь имеются все необходимые ресурсы. В связи с этим восстанавливается работа крымских санаториев, пансионатов, домов отдыха, детских оздоровительных центров. Как известно, одной из важных составляющих привлекательности того или иного объекта рекреации является наличие у него парковой территории. Зеленые насаждения создают в ней благоприятную среду для отдыха и лечения людей. Правильное содержание и реконструкция (при необходимости) парков и иных зеленых зон, а также создание новых требуют всестороннего изучения уже существующих (в том числе, в историческом аспекте). Научно обоснованный подбор ассортимента декоративных деревьев и кустарников позволит создавать устойчивые и высоко декоративные культурфитоценозы.

Район Юго-Восточного Крыма с начала прошлого века интенсивно осваи-

вается как рекреационная зона. Один из самых известных курортов данного региона – г. Судак. Популярность Судака связана с выгодным географическим положением, своеобразным микроклиматом, теплым морем, просторными пляжами, уникальной красотой окружающих ландшафтов. Судакская долина ограничена с востока горой Ай-Георгий и далее, у моря, мысом Алчак. С запада она прикрыта лесистой горой Перчем. Климат Судака и его окрестностей субсредиземноморский слабоконтинентальный с жарким сухим летом и относительно теплой влажной зимой [1].

Изучение истории формирования и современного состояния культивируемой дендрофлоры и растительности рекреационных комплексов Судака позволит определить пути развития научно обоснованного зеленого строительства, как в городе, так и в регионе, с учетом современных целей ландшафтной архитектуры – создание динамичных перспективных, ориентированных на человека подходов к



созданию комфортной окружающей среды [2-4]. Особую актуальность данные исследования приобретают в связи с объявлением 2017 г. – годом экологии.

Цель работы – разработка путей оптимального озеленения рекреационных

комплексов Юго-Восточного Крыма (на примере г. Судак) с учетом климатических, географических и исторических особенностей региона.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучение зеленых насаждений проводились нами в 2015–2016 гг. Обследовались парки рекреационных комплексов: санаторий «Судак» Министерства обороны РФ, площадь 26 га; пансионат «Крымская весна», площадь 10 га; пансионат «Звездный», площадь 3 га; санаторий «Сокол», площадь 3 га; туристско-оздоровительный комплекс «Судак», площадь 17 га. При этом определялся вид (форма) древесного растения, примерный возраст, состояние, количество экземпляров данного вида (формы) в исследуемом объекте. Определение таксономического состава дендрофлоры проводилось как в полевых условиях, так и на основании со-

бранного гербарного материала. Видовая принадлежность деревьев и кустарников принята по С. К.Черепанову [5] и А. В. Ене [6]. Возраст деревьев и кустарников устанавливали, исходя из общего габитуса растения, по дате посадки (если она известна), а в некоторых случаях уточнялась у сотрудников пансионата, санатория и т.п. Сведения о развитии зеленого строительства были получены из литературных источников и архивных материалов. Некоторые данные уточнялись у местных краеведов и старожилов. При составлении ассортимента использовались собственные данные и рекомендации других авторов [7-9].

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Развитие Судака как рекреационной зоны типично для всех приморских поселков Юго-Восточного Крыма. К началу XIX в. землями Судака владели около 200 мелких помещиков. Владельцы имений использовали свои поместья под дачи, а некоторые сдавали комнаты отдыхающим. Здесь еще с конца XVIII в. находились дома представителей таких известных фамилий, как Капнисты, Ревюлетти, Паскевичи и др. Примерно с этого времени появляется интерес к Судаку, как курорту, но его быстрое развитие относится к концу XIX в., когда в 1882 г. была проложена железная дорога в Феодосию, а оттуда проведено шоссе до Судака. Новый этап развития Судака начался после установления в Крыму советской власти. В июне 1921 г. юго-восточное побережье Крыма объехал Дмитрий Ульянов для решения вопросов организации и строительства курортов. Судакская долина произвела на него большое впечатление, и он сказал: «Быть здесь курорту». Береговые дачи были национализированы и на их базе созданы первые дома отдыха трудящихся,

которые позже достраивались, расширялись, превращались в санатории, пансионаты, базы отдыха. Если ранее зеленое строительство велось исключительно в виде хобби владельцев дач и имений, которые высаживали здесь различные экзотические растения, часто привозя их из-за границы, то государственные масштабы оно приобретает в 20-х гг. прошлого века. Новый этап зеленого строительства региона относится к концу 50-х гг., когда после Великой Отечественной войны вновь начинают свою работу санатории, пансионаты и дома отдыха, а в 60-70-е гг. оно приобретает еще более широкий размах: создаются парки, которые до настоящего времени составляют основу зеленых насаждений города [10; 11].

В настоящее время Судак – город республиканского значения (население более 16 тыс. человек), который является центром Судакского городского округа. Здесь функционируют рекреационные комплексы, многие из которых имеют хорошо организованные зеленые зоны. В городе находятся два парка-памятника



садово-паркового искусства местного значения: туристско-оздоровительный комплекс «Судак» и санаторий «Сокол» Министерства внутренних дел РФ.

Каждый рекреационный комплекс выполняет те или иные задачи, связанные с их функциональным назначением, имеет свою историю, территориальные особенности (близость к морю, рельеф местности, площадь и т.п.), а также сложившуюся инфраструктуру, наличие (или отсутствие) соответствующего персонала. Этими факторами определяется наличие парков и состояние зеленых насаждений в них, которые в свою очередь в значительной степени определяют привлекательность данного объекта рекреации.

Санаторий «Судак» Министерства Обороны РФ (бывший санаторий ВВС Министерства Обороны СССР). Санаторий расположен в восточной приморской части города и простирается почти до горы Алчак, замыкающей Судакский пляж. История санатория берет начало с 1924 года, когда Петроградское общество военно-медицинской академии и Красной армии открыло в Судаке небольшой дом отдыха для профессорско-преподавательского состава, слушателей академии и их семей. В 1925 г. рядом был создан также небольшой дом отдыха Московского военного округа. С 1955 г. на базе двух существующих здравниц здесь стал функционировать дом отдыха ВВС СССР, который в 1960 г. был преобразован в санаторий. Тогда же началось и озеленение здравницы, когда на ее территории под руководством ученых Никитского ботанического сада был заложен парк, которому все последующие годы уделялось большое внимание. В 1990 г. парк насчитывал более 6,5 тыс. деревьев, повсюду были прекрасные аллеи, обсаженные кустарниками и многочисленными цветниками [12].

В настоящее время древесно-кустарниковая флора включает 96 видов и форм. Основу насаждений составляют *Cupressus sempervirens* L. и его формы, *C. arizonica* Greene, *Pinus brutia* var. *pityusa* (Steven) Silba, *Platycladus orientalis* (L.) Franco, P. o. 'Globosa', а также листопад-

ные деревья: *Fraxinus excelsior* L. subs. *excelsior*, *Koelreuteria paniculata* Laxm., *Platanus orientalis* L., *Robinia pseudoacacia* L. Из кустарников здесь выращивают обычные для Юго-Восточного Крыма: *Buxus sempervirens* L., *Hibiscus syriacus* L., *Ligustrum lucidum* Ait, *Spiraea x vanhouttei* (Briot) Zab. и др. Представляют интерес редкие для региона: *Cupressus arizonica* 'Candelabra pendulis', *C. sempervirens* 'Cedrififormis', *Quercus castaniefolia* C.A. Mey., *Vitex angus-castus* L. и др. Парк длительное время находился вне зоны внимания администрации учреждения, деревья и кустарники не получали надлежащего ухода. В настоящее время ситуация меняется в положительную сторону. Поскольку парк санатория имеет длительную историю и научное руководство при создании, обширную территорию, значительное разнообразие древесно-кустарниковой флоры, он представляет интерес с точки зрения изучения опыта создания парков в Юго-Восточном Крыму и заслуживает отдельного исследования.

Пансионат «Крымская весна» (бывший «Львовский железнодорожник»), расположенный в юго-западной части Судака, был построен в середине 60-х гг. прошлого века и принадлежал управлению Львовской железной дороги. Одновременно в пансионате отдыхало до 900 человек данной отрасли. В межсезонье здравница предоставляла свои спальные корпуса и столовую учащимся во время школьных каникул, а также спортсменам для тренировок и проведения соревнований [13]. По сведениям сотрудников, озеленение территории осуществлялось с самого начала постройки пансионата и в последующие годы этому уделялось большое внимание. В настоящее время пансионат является местом отдыха с благоустроенной территорией и живописным видом на море, горы, Генуэзскую крепость – достопримечательность Судака. Парк дополняет общее положительное впечатление. Древесно-кустарниковая флора включает 67 видов и форм. Основу насаждений составляют те же виды деревьев и кустарников, что и в санатории Министерства Обороны, хотя состав дендро-



флоры несколько беднее. Здесь широко используются различные элементы ландшафтного дизайна с использованием древесных, декоративно-цветочных и почвопокровных растений (рис. 1). К положительным моментам следует отнести также тот факт, что в парке высаживают моло-

дые растения: *Cupressus arizonica*, *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl., *Nerium oleander* L., *Olea europaea* L., *Quercus ilex* L. и др. Практически все деревья и кустарники находятся в хорошем состоянии, за ними осуществляется надлежащий уход.



Рис. 1. Фрагмент территории пансионата «Крымская весна»
Fig. 1. Fragment of the territory of the pension «Crimean spring»

Пансионат «Звездный» расположен в центральной приморской части Судака. Строительство началось в 1978 г., а в 1982 г. пансионат принял первых отдыхающих. Примерно 70% территории здесь занято зелеными насаждениями. Древесно-кустарниковая флора включает 56 видов и форм. Основу парка составляют *Cupressus sempervirens*, *Pinus brutiavar. pityusa*, *Platyclusus orientalis*, высаженные одиночно, большими и малыми группами, аллеями. Есть здесь и другие хвойные деревья: *Cedrus atlantica* (Endl.) G. Manettiex Carrière, *C. a. 'Glauca'*, *Cupressus arizonica*, *Juniperus virginiana* L., *Picea abies* (L.) Karst., но их значительно меньше. Ассортимент листопадных деревьев невелик и в видовом, и в количественном отношении (16 видов). Здесь массово используются красивоцветущие кустарники: *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl., *Lonicera caprifolium* L., *Deutzia scabra* 'Plena', в том числе, вечнозеленые: *Coto-*

neaster microphyllus Wallichex Lindley, *C. m. f. Thymifolius* (Lindl.) Koehne, *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt, *Rosmarinus officinalis* L., *Viburnum tinus* L. Все растения находятся в хорошем состоянии.

Санаторий «Сокол» Министерства внутренних дел РФ расположен в юго-западной части г. Судак в зоне историко-краеведческого заповедника Генуэзской (Судакской) крепости. История санатория началась с создания пансионата на восемь мест на базе национализированных частных дач. В 1948 г. он становится домом отдыха, а с 1988 г. – санаторием. Формирование парка проходило в несколько этапов, но наиболее интенсивное его развитие относится к послевоенному периоду, когда были высажены многочисленные саженцы декоративных деревьев и кустарников, привезенные из питомника Приморского отделения Никитского ботанического сада (п. Партенит). По сведениям сотрудников санатория, большое вни-



мание парку уделялось и в 70–90-е гг. прошлого века. В 2000 г. парк санатория «Сокол» был включен в природно-заповедный фонд Украины как парк-памятник садово-паркового искусства местного значения [14].

Древесная флора современного парка включает 79 видов и форм. Количественный и качественный состав древесных растений примерно такой, как и в других исследуемых объектах. Необходимо отметить наличие произведенных недавно молодых посадок: *Cedrus atlantica*, *Cupressus sempervirens*, а также *Trachycarpus fortunei* (Hook.) H. Wendl., *Nerium oleander* и др. Практически все древесные растения находятся в хорошем состоянии, однако на некоторых куртинах целесообразно провести санитарную и формирующую обрезку деревьев и кустарников.

Туристско-оздоровительный комплекс (ТОК) «Судак» расположен в юго-западной приморской части Судака. История его создания относится к 1924 г., когда в национализированных дачах Р. Фохта, П. Скопина и др. открывается дом отдыха слушателей Ленинградской военно-медицинской и военно-инженерной академий, однако официальной датой рождения здравницы считается 1948 г., когда в тяжелое послевоенное время, не дожидаясь окончания строительства, дом отдыха принял первых отдыхающих. В это же время начинается озеленение территории, а в 50-е гг. закладывается парк. В 70-е гг. сотрудниками Никитского ботанического сада производится его реконструкция. В 1997 г. парку ТОК «Судак» был присвоен статус парка-памятника садово-паркового искусства местного значения [15].

Современный парк радует своим величием. Тенистые аллеи сочетаются здесь с открытыми цветниками, декоративные пруды, фонтаны, малые архитектурные формы украшают различные уголки парка. В память о значимых событиях здесь появляются новые аллеи: в 2002 г. – аллея детских общественных организаций г. Москвы, в 2006 г. – аллея школьников и учителей г. Алчевска, в 2008 г. – аллея Международной конференции «Крым».

Древесная флора современного парка включает 133 вида и формы. Кроме традиционных для всех судакских парков видов, здесь произрастают деревья: *Cupressus arizonica* `Truncis pluribus`, *C. a.* `Cristata`, *Pinus pinea* L., *Taxus baccata* `Fastigiata`, *T. b.* `Stricta`, *Celtis australis* L., *C. Glabrata* Stevenex Planch., *Juglans nigra* L., *Sorbus umbellata* (Desf.) Fritsch и кустарники: *Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai, *Philadelphus caucasicus* Koehne, *Pittosporum heterophyllum* Franch., которые могут успешно использоваться в других парках региона.

Для определения состояния зеленых насаждений в парках и разработки мер по уходу за ними важно проводить мониторинг таксономического состава, количества растений, ландшафта и состояния фитоценозов [16]. Инвентаризация дендрофлоры рекреационных комплексов Судака показала, что она включает 151 вид растений, относящихся к 90 родам 47 семейств. В видовом отношении в большей степени представлены семейства: Rosaceae Juss. – 27 (17,9%), Oleaceae Hoffmanns. Et Link – 12 (7,9%), Pinaceae Spreng. Ex F. Rudolphi – 12 (7,9%), Cupressaceae S.F. Gray – 10 (6,7%), Fabaceae Lindl. – 7 (4,6%). Все остальные семейства включают по 1–6 видов.

Установлено, что 37 (24,5%) видов древесных растений здесь представлены единичными экземплярами, следовательно, не играют существенной роли в зеленых насаждениях. Среди них есть деревья и кустарники, которые экологически не соответствуют климатическим условиям региона (страдают от засухи, подмерзают в суровые зимы и т.п.), например: *Acer platanoides* L., *Chamaecyperis lawsoniana* Parl., *Magnolia grandiflora* L., *Melia azedarach* L., *Picea abies* (L.) Karst., *Pinus pinea* L. и др. Однако большинство растений из представленных единично, хорошо адаптированы, а их незначительное количество связано с субъективными причинами: *Abies cephalonica* Loudon, *A. Numidica* DeLannoy, *A. Pinsapo* Boiss., *Cedrus libani* A. Rich., *Cornus sanguinea* L. subsp. *australis* (C. A. Mey.) Jav., *Crataegus pallasii* Griseb., *Cupressus arizonica* var. *glabra*



(Sudw.) Little, *Cydonia oblonga* Mill., *Fraxinus pensilvanica* March., *Sorbus umbellata* (Desf.) Fritsch, *Cotoneaster horizontalis* Decaisne, *Cotoneaster glaucophyllus* var. *vestitus* W.W. Smith и др. Поскольку данные виды кроме экологической устойчивости весьма декоративны, их более широкое распространение здесь будет целесообразным. Массово используются в озеленении 16 (10,6%) видов деревьев и кустарников, которые есть во всех без исключения парках рекреационных комплексов, представлены десятками и сотнями экземпляров и часто создают здесь основной фон: *Cedrus atlantica*, *Cupressus arizonica*, *C. sempervirens*, *Pinus brutia* var. *pityusa*, *Platycladus orientalis*, *Robinia pseudoacacia*, *Styphnolobium japonicum* и др.

Использование в парках декоративных форм древесных растений (плакучих, пирамидальных, пестролистных, с махровыми цветками и т.п.) позволяет создавать живописные группы с той или иной эмоциональной нагрузкой. Нами отмечено 24 декоративные формы древесных растений. Наибольшим формовым разнообразием обладают представители сем. Cupressaceae (8 или 33,0%), а пирамидальная форма кипариса вечнозеленого (*Cupressus sempervirens* 'Pyramidalis') доминирует во всех парках, прекрасно смотрится в различных композициях, дополняя (а иногда и созда-

вая) неповторимый по красоте средиземноморский колорит местности.

Таким образом, ассортимент декоративных деревьев и кустарников в исследуемых объектах достаточно разнообразен – 175 видов и форм. Анализ жизненных форм показал, что более всего здесь листопадных деревьев и кустарников – 60 (34,3%) и 37 (21,1%) видов и форм соответственно. В вертикальном озеленении используются 7 (4,0%) видов и форм листопадных лиан. Хвойных деревьев и кустарников 37 (21,1%) видов и форм. Вечнозеленых лиственных растений 24 (13,7%) вида и формы: кустарников – 18 (10,3%), деревьев – 4 (2,3%), лиан – 2 (1,1%). В парках также произрастает 3 вида и 1 форма юкк, 1 вид пальмы и 1 вид опунции. В качестве почвопокровного используются 2 вида барвинка.

Известно, что парки южных регионов должны быть насыщены древесными вечнозелеными растениями, а доля листопадных деревьев и кустарников составлять не более 30% по отношению ко всему составу насаждений [17]. Во всех исследуемых парках доля листопадных растений (видовой состав) колеблется от 53,7% в пансионате «Крымская весна» до 65,6% в санатории Министерства обороны, что значительно превышает рекомендуемый баланс (табл. 1).

Таблица 1

Распределение древесных растений по жизненным формам в зеленых насаждениях рекреационных комплексов Судака (количество видов и форм)

Table 1

Distribution of woody plants by living forms in the green plantations of Sudak recreational complexes (number of species and forms)

Жизненная форма Living form	Санаторий МО The sanatorium MD	«Крымская весна» "Crimean spring"	«Звездный» "Zvezdnyy"	«Сокол» "Sokol"	ТОК «Судак» TRK "Sudak"
Всего вечнозеленых растений / Total evergreens	31 (32,3%)	29 (43,3%)	21 (37,5%)	30 (38,0%)	53 (39,9%)
Хвойные деревья и кустарники / Coniferous trees and shrubs	19 (19,8%)	11 (16,4%)	12 (21,4%)	18 (22,8%)	29 (21,8%)
Вечнозеленые лиственные деревья, кустарники, лианы / Evergreen deciduous trees, bushes, lianas	12 (12,5%)	13 (19,4%)	9 (16,1%)	8 (10,1%)	19 (14,3%)



Юкки, пальмы, опунции / Yucca, palm trees, prickly pears	–	5 (7,5%)	–	4 (5,1%)	5 (3,7%)
Всего листопадных / Total Deciduous	63 (65,6%)	36 (53,7%)	33 (58,9%)	47 (59,5%)	78 (58,6%)
Листопадные деревья / Deciduous trees	38 (39,6%)	20 (29,9%)	16 (28,6%)	28 (35,4%)	43 (32,3%)
Листопадные кустарники / Deciduous shrubs	20 (20,8%)	13 (19,4%)	14 (25,0%)	15 (19,0%)	28 (21,1%)
Листопадные лианы / Deciduous lianas	5 (5,2%)	3 (4,4%)	3 (5,3%)	4 (5,1%)	7 (5,3%)
Полувечнозеленые кустарники / Half-Evergreen Shrubs	2 (2,1%)	2 (3,0%)	2 (3,6%)	2 (2,5%)	2 (1,5%)
Всего видов и форм / Total species and forms	96 (100%)	67 (100%)	56 (100%)	79 (100%)	133 (100%)

Как следует из таблицы, наибольшим видовым и формовым разнообразием древесно-кустарниковой флоры обладает парк ТОК «Судак». Здесь также отмечается наибольшее разнообразие всех представленных групп растений: хвойных и листопадных деревьев, различных кустарников, лиан. В других парках это разнообразие ниже.

Хвойные деревья являются важнейшим компонентом парковых ценозов. Почвенно-климатические условия региона позволяют использовать здесь достаточно широкий спектр хвойных древесных растений [18]. Вечнозеленые лиственные деревья и кустарники декоративны на протяжении всего года, часто имеют привлекательные листья (*Viburnum rhytidophyllum* Hemsl., *Plexa quifolium* L.), оригиналь-

ную текстуру коры (*Arbutus andrachne* L.), усиливают свой декоративный эффект во время цветения (*Magnolia grandiflora* L., *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl., *Nerium oleander* L.) и плодоношения (*Pyracantha coccinea* Roem., все виды родов *Cotoneaster* Medik., *Berberis* L.), некоторые имеют лечебно-профилактические свойства (*Prunus laurocerasus* L., *Laurus nobilis* L., *Lonicera fragrantissima* Lindl. Et Paxt.). В исследуемом регионе вечнозеленые растения можно также использовать для вертикального озеленения и в качестве почвопокровных. Поэтому расширение видового и формового разнообразия декоративных деревьев и кустарников нужно осуществлять за счет хвойных и вечнозеленых лиственных пород.

ВЫВОДЫ

1. Дендрофлора рекреационных комплексов Судака включает 151 вид, относящихся к 90 родам 47 семейств. Наиболее представлены в видовом отношении следующие семейства: Rosaceae – 27 (17,9%), Oleaceae – 12 (7,9%), Pinaceae – 12 (7,9%), Cupressaceae – 10 (6,7%), Fabaceae – 7 (4,6%). Наиболее адаптированные к почвенно-климатическим условиям региона представители данных семейства могут служить источником интродукционного материала для зеленого строительства.

2. В парках отмечено 24 декоративные формы (культуривара) древесных растений. Наибольшим формовым разнообразием

обладают представители сем. Cupressaceae (8, или 33,0%), среди которых доминирует пирамидальная форма кипариса вечнозеленого (*Cupressus sempervirens* 'Pyramidalis'). Увеличение в парках декоративных форм (плакучих, пирамидальных, пестролистных, с махровыми цветками и т.п.) экологически стойких видов позволит создавать живописные группы с различным эмоциональным наполнением.

3. Ассортимент декоративных деревьев и кустарников в исследуемых объектах достаточно разнообразен – 175 видов и форм. Суммарно в основных рекреационных комплексах Судака более 60% со-



ставляют листопадные породы (деревья, кустарники, лианы). Хвойные древесные растения занимают лишь 21,1% видового и формового разнообразия, а вечнозеленые лиственные только 13,7%. Следова-

тельно, расширение видового и формового разнообразия декоративных деревьев и кустарников нужно осуществлять за счет хвойных и вечнозеленых лиственных пород.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ведь И.П. Климатический атлас Крыма. Симферополь: Таврия-Плюс, 2000. 120 с.
2. Эржапова Р.С., Алихаджиев М.Х., Белоус В.Н. Растительность лесопарковой зоны в условиях субурбанизированной территории // Юг России: экология, развитие. 2012. Т.7, №3. С. 79–82. DOI:10.18470/1992-1098-2012-3-79-82
3. Гордеев Ю.А., Кулагин А.А. Шумозащитные свойства зеленых насаждений на урбанизированных территориях // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2014. №6-1. С.7–13.
4. Фролова А.В., Леонова В.А. Традиции ландшафтной архитектуры садово-паркового строительства Московского лесотехнического института в области исследования озеленения населенных пунктов // Экосистемы. 2016. Вып. 6 (36). С. 3–7.
5. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Санкт-Петербург: Мир и семья, 1995. 992 с.
6. Ена А.В. Природная флора Крымского полуострова. Симферополь: Н. Орианда, 2012. 232 с.
7. Методические рекомендации по озеленению новых курортных комплексов на Юго-Востоке Крыма / [состав. Г.С. Захаренко, Г.Д. Ярославцев]. Ялта: ГНБС, 1981. 36 с.
8. Захаренко Г.С., Галушко Р.В., Шкарлет О.Д. Деревья и кустарники в озеленении Судака // Бюллетень ГНБС. 1985. Вып. 56. С. 18–21.
9. Плугатарь Ю.В., Клименко Н.И., Клименко О.Е., Клименко Н.Н. Биоэкологическая характеристика паркообразующих кустарниковых пород, перспективных для использования в степном Крыму // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Всероссийского научно-исследовательского агролесомелиоративного института «Защитное лесоразведение, мелиора-

- ция земель, проблемы агроэкологии и земледелия в Российской Федерации», Волгоград, 19–23 сентября, 2016. С. 367–371.
10. Воинов Г.В. Деревья и кустарники Судака // Бюллетень ГНБС. 1967. Вып. 64. С. 24–26.
11. Судака: популярная энциклопедия / авторы-составители Г.Б. Литвинова, П.А. Литвинов. Симферополь: ГрафМастер, 2004. 350 с.
12. Полканов А.И., Полканов Ю.А., Полканова А.Ю. Судака: Путеводитель. Симферополь: Бизнес-Информ, 2001. 152 с.
13. Бирюков А.А., Иванов Б.К. Судака – земля обетованная. Симферополь: Облполиграфиздат, 1990. 24 с.
14. Потапенко И.Л., Летухова В.Ю., Клименко Н.И. Парк-памятник садово-паркового искусства местного значения санатория «Сокол» (г. Судака, Юго-Восточный Крым) // Экосистемы. 2015. Вып.1(31). С. 53–60.
15. Потапенко И.Л., Клименко Н.И., Летухова В.Ю. Парк-памятник садово-паркового искусства местного значения туристско-оздоровительного комплекса «Судака» // Экосистемы, их оптимизация и охрана. 2014. Вып. 10. С. 227–238.
16. Клименко Ю.О., Кузнецов С.И. Загальне паркознавство (історичні, біолого-екологічні, ландшафтнo-лісівничі підходи та методи). Київ: Компрінт, 2015. 415 с.
17. Волошин М.П. Парки Крыма. Симферополь: Крым, 1964. 160 с.
18. Потапенко И.Л., Кузнецов С.И., Клименко Н.И. Хвойные деревья и кустарники в озеленении восточного района Южного берега Крыма // 100 лет Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского: сборник научных трудов. Симферополь: Н.Орианда, 2015. С. 205–232.

REFERENCES

1. Ved' I.P. *Klimaticheskii atlas Kryma* [Climate Atlas of the Crimea]. Simferopol, Tavria-Plus Publ., 2000, 120 p.
2. Erzhapova R.S., Alikhadzhiev M.K., Belous V.N. The vegetation of the park zone in conditions of the suburbanized territory. *South of Russia: ecology, development*. 2012, vol. 7, no. 3. pp. 79–82. (In Russian) DOI:10.18470/1992-1098-2012-3-79-82
3. Gordeev Yu.A., Kulagin A.A. Noise-protective properties of green plantations on urban territories. *Vestnik Udmurtskogo Universiteta. Seriya Biologiya. Nauki o*

- Zemle* [The Bulletin of Udmurt University. Biology. Earth Sciences]. 2014, no. 6-1. pp.7–13. (In Russian)
4. Frolova V.A., Leonova V.A. The tradition of the Moscow pedagogical school of the department of landscape architecture and landscape construction in the field of gardening of settlements. *Ekosistemy* [Ecosystems]. 2016, Iss. 6 (36). pp. 3–7. (In Russian)
5. Cherepanov S.K. *Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshogo SSSR)* [Vascular plants of Russia and adjacent states



- (within the former USSR)]. SPb., Mir i sem'ya Publ., 1995. 992 p.
6. Ena A.V. *Prirodnaya flora Krymskogo poluostrova* [The natural flora of the Crimean peninsula]. Simferopol, N. Orianda Publ., 2012. 232 p.
7. Zakharenko G.S., Yaroslavtsev G.D. *Metodicheskie rekomendatsii po ozeleneniyu novykh kurortnykh kompleksov na Yugo-Vostoke Kryma* [Methodical Recommendations for the planting of new resorts in the South-East of Crimea]. Yalta, GNBS, 1981. 36 p.
8. Zakharenko G.S., Galushko R.V., Shkarlet O.D. Trees and shrubs in planting of Sudak. *Byulleten' GNBS* [Bulletin SNBG]. 1985, Vol. 56. pp. 18–21. (In Russian)
9. Plugatar Yu.V., Klimenko N.I., Klimenko O.E., Klimenko N.N. Bioekologicheskaya kharakteristika parkobrazuyushchikh kustarnikovykh porod, perspektivnykh dlya ispol'zovaniya v Steptom Krymu [Bioecological characteristic park formation shrubs, promising to be used in the steppe Crimea]. *Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 85-letiyu Vserossiiskogo nauchno-issledovatel'skogo agrolesomeliorativnogo instituta «Zashchitnoe lesorazvedenie, melioratsiya zemel', problemy agroekologii i zemledeliya v Rossiiskoi Federatsii», Volgograd, 19–23 sentyabrya, 2016* [Proceedings of the International scientific-practical Conference dedicated to the 85th anniversary of the All-Russian Scientific Research Institute of agroforestry "Protective afforestation, land reclamation, agriculture and agroecology problems in the Russian Federation", Volgograd, 19-23 September 2016]. Volgograd, 2016, pp. 367–371. (In Russian)
10. Voinov G.V. Trees and shrubs of Sudak. *Byulleten' GNBS* [Bulletin SNBG]. 1967, Vol. 64. pp. 24–26. (In Russian)
11. Litvinova G.B., Litvinov P.A. *Sudak: populyarnaya entsiklopediya* [Sudak – the popular encyclopedia]. Simferopol, GrafMaster Publ., 2004, 350 p.
12. Polkanov A.I., Polkanov Yu.A., Polkanova A.Yu. *Sudak: Putevoditel'* [Sudak: Guide]. Simferopol, Biznes-Infom Publ., 2001, 152 p.
13. Biryukov A.A., Ivanov B.K. *Sudak – zemlya obetovannaya* [Sudak – promised land]. Simferopol, Oblpoligrafizdat Publ., 1990, 24 p.
14. Potapenko I.L., Letuhova V.Yu., Klimenko N.I. The landscape art park-monument of local significance of the Sokol Sanatorium (Sudak, South-Eastern Crimea). *Ekosistemy* [Ecosystems]. 2015, iss. 1(31), pp. 53–60. (In Russian)
15. Potapenko I.L., Klimenko N.I., Letuhova V.Yu. A landscape art park-monument of local significance of the tourist-recreational complex «Sudak». *Ekosistemy, ikh Optimizatsiya i Okhrana* [Optimization and Protection of Ecosystems]. 2014, no. 10. pp. 227–238. (In Russian)
16. Klimenko Yu.O., Kuznetsov S.I. *Zagal'ne parkoznavstvo (istorichni, biologo-ekologichni, landscape-lisivnichi pidhodi ta metodi)* [General parkology (historical, biological and environmental, landscape and forestry approaches and methods)]. Kyiv, Comprint Publ., 2015. 415 p.
17. Voloshin M.P. *Parki Kryma* [Crimean parks]. Simferopol, Krym Publ., 1964. 160 p.
18. Potapenko I.L., Kuznetsov S.I., Klimenko N.I. Conifera trees and shrubs in planting of greenery the East Region of the South Crimean Coast. In: *100 let Karadagskoi nauchnoi stantsii im. T.I. Vyazemskogo* [100 years of the T.I. Vyazemsky's Karadag Scientific Station]. Simferopol, N.Orianda Publ., 2015, pp. 205–233. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Ирина Л. Потапенко – научный сотрудник отдела изучения биоразнообразия и экологического мониторинга, к.б.н., ФГБУН «Карадагская научная станция им. Т. И. Вяземского – природный заповедник РАН», г. Феодосия, Российская Федерация.

Николай И. Клименко* – старший научный сотрудник лаборатории степного садоводства, к.с.-х.н., старший научный сотрудник, ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» Россия 298648 Республика Крым, г. Ялта, пос. Никита, Никитский спуск, 52. Тел.: +79787585197; e-mail: klymenko.gnbs@mail.ru

Виктория Ю. Летухова – научный сотрудник отдела изучения биоразнообразия и экологического мониторинга, к.б.н., ФГБУН «Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН», г. Феодосия, Российская Федерация.

Критерии авторства

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Irina L. Potapenko – Researcher at the Department of studying biodiversity and environmental monitoring, PhD, T.I. Vyazemsky Karadag scientific station - Nature Reserve of the Russian Academy of Sciences, Feodosia, Russian Federation.

Nikolai I. Klimenko* – Senior Researcher, Laboratory of steppe Horticulture, PhD, Senior Research Officer, Federal State Budget Institution of Science "Of the Order of the Red Banner Nikitsky Botanical Gardens - National Scientific Center of the Russian Academy of Sciences". 298648, Republic of Crimea, Yalta, pos. Nikita, Nikitadescent, 52, Russia, Phone: +7 978 7585197. e-mail: klymenko.gnbs@mail.ru

Viktoria Yu. Letukhova – Researcher at the Department of studying biodiversity and environmental monitoring, PhD, T.I. Vyazemsky Karadag scientific station - Nature Reserve of the Russian Academy of Sciences, Feodosia, Russian Federation.

Contribution



Клименко Н.И. участвовал в сборе материала, в анализе, интерпретации и написании статьи и несет ответственность за плагиат и английский вариант.

Потапенко И.Л. – в значительной степени участвовала в написании работы, в ее концепции, в научном дизайне, в сборе, анализе и интерпретации материала. Летухова В.Ю. участвовала в сборе и определении материала, корректировала рукопись до подачи в редакцию.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 31.03.2017

Принята в печать 12.05.2017

Klimenko N.I. participated in the collection of material, in the analysis, interpretation and writing of the article and is responsible for plagiarism and the English version.

Potapenko I.L. participated to a great extent in writing the work, in its conception, in scientific design, in collecting, analyzing and interpreting the material. Letukhova V.Yu. participated in the collection and the definition of material, corrected the manuscript before submission to the editorial office.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 31.03.2017

Accepted for publication 12.05.2017



МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

Медицинская экология / Medical ecology

Оригинальная статья / Original article

УДК 616.12-002:616.2-02

DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-75-86

ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ БЛОК-СХЕМА КЛИНИЧЕСКОГО ИСХОДА ОСТРОГО КОРОНАРНОГО СИНДРОМА В СТЕНОКАРДИЮ НАПРЯЖЕНИЯ III ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КЛАССА НА ГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ (ЧАСТЬ II)

Маржанат Г. Алиева

*Дагестанский государственный медицинский университет,
Махачкала, Россия, alieva_mg@mail.ru*

Резюме. Цель. Изучить прогностическое значение показателей неспецифического субклинического воспаления, эндотелиальной дисфункции, кардиоспецифических изменений системы иммунитета и маркёров гипоксического повреждения миокарда при клиническом исходе острого коронарного синдрома (ОКС) в стенокардию напряжения III функционального класса (ФК). **Материал и методы.** В настоящей работе представлены результаты обследования 85 пациентов, поступивших в инфарктное отделение Республиканской клинической больницы Центра специализированной экстренной медицинской помощи г. Махачкалы. Методики, использованные в работе, проводили соответственно общепринятым стандартам. **Результаты.** Показано, что при клиническом исходе ОКС в стенокардию напряжения III ФК наиболее информативными интервалами концентраций в сыворотке крови (точки разделения) являются: для кардиомаркёра BNP-32 от 30 до 80 пг/мл; для маркёров воспаления ИЛ-1 β от 0 до 0,5 пг/мл и ТНФ- α от 0 до 0,5 пг/мл; для маркёров эндотелиальной дисфункции NO от 20 до 30 мкмоль/л, ГЦ от 17 до 18 мкмоль/л, TIMP-1 от 90 до 150 нг/мл; для иммуномаркёров НП от 24 до 43 нмоль/л и в 60% случаев встречаются АТ к миокардиальным клеткам. **Заключение.** На основании полученных данных были рассчитаны значения относительного риска исхода ОКС в стенокардию напряжения III ФК и сформирована блок-схема персонифицированного краткосрочного прогноза клинического исхода ОКС в стенокардию напряжения III ФК на госпитальном этапе. Пациенты, имеющие показатели, попадающие в интервалы концентраций, представленных в прогностической блок-схеме при поступлении в стационар (точка отсчёта), являются группой высокого риска в отношении клинического исхода ОКС в стенокардию напряжения III ФК (конечная точка).

Ключевые слова: острый коронарный синдром, стенокардия напряжения III ФК, воспаление, эндотелиальная дисфункция, кардиомаркёры, иммуномаркёры, клинический исход, относительный риск.

Формат цитирования: Алиева М.Г. Прогностическая блок-схема клинического исхода острого коронарного синдрома в стенокардию напряжения III функционального класса на госпитальном этапе (Часть II) // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N3. С.75-86. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-75-86

GRAPHICAL REPRESENTATION OF THE CLINICAL OUTCOME OF ACUTE CORONARY SYNDROME INTO EFFORT ANGINA OF III FUNCTIONAL CLASS AT THE HOSPITAL LEVEL (PART II)

Marzhanat G. Alieva

*Dagestan State Medical University,
Makhachkala, Russia, alieva_mg@mail.ru*



Abstract. Aim. The aim of the research is to study the prognostic value of indices of nonspecific subclinical inflammation, endothelial dysfunction, cardiospecific changes in the immunity system and markers of hypoxic myocardial damage in the clinical outcome of acute coronary syndrome (ACS) into effort angina of the III functional class (FC). **Materials and methods.** The present work includes the results of examination of 85 patients who entered the infarction department of the Republican Clinical Hospital of the Center for Specialized Emergency Medical Care in Makhachkala. The methods used in the work were conducted according to generally accepted standards. **Findings.** It is shown that in case of the clinical outcome of ACS into effort angina of the III functional class, the most informative intervals of serum concentrations (points of separation) are: from 30 to 80 pg/ml for the BNP-32 cardiomarker; from 0 to 0.5 pg/ml and TNF- α from 0 to 0.5 pg/ml for IL-1 β markers of inflammation; from 20 to 30 μ mol/l for markers of endothelial dysfunction NO, from 17 to 18 μ mol/l for HC, from 90 to 150 ng/ml for TIMP-1; from 24 to 43 nmol/l for immunomarkers of NP and in 60% of cases there are antibodies to myocardial cells. **Conclusion.** Based on the obtained findings, were calculated the values of the relative risk of the outcome of ACS into the effort angina of the III FC and was generated a chart flow of the personified short-term prognosis of the clinical outcome of ACS into the effort angina of the III FC at the hospital level. Patients having the indicators which fall within the concentration ranges presented in the prognostic flow chart when entering the hospital (reference point) are a high-risk group for the clinical outcome of ACS into the effort angina of the III FC (end point).

Keywords: acute coronary syndrome, effort angina of the III FC, inflammation, endothelial dysfunction, cardiomarkers, immunomarkers, clinical outcome, relative risk.

For citation: Alieva M.G. Graphical representation of the clinical outcome of acute coronary syndrome into effort angina of iii functional class at the hospital level (Part II). *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 3, pp. 75-86. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-75-86

ВВЕДЕНИЕ

Современные представления о патогенезе острого коронарного синдрома (ОКС) не оставляют сомнений в актуальности персонафицированного прогноза клинических исходов ОКС на госпитальном этапе. Степень окклюзии коронарных артерий обуславливает формирование либо некрозов соответствующего бассейна васкуляризации миокарда, представленных в виде Q-инфаркта миокарда или не Q-инфаркта миокарда, либо достигают такой степени компенсации недостаточности коронарного кровотока, которая позволяет избежать некроза кардиомиоцитов. В последнем случае происходит формирование стабильных или нестабильных форм стенокардии, как клинических исходов ОКС на госпитальном этапе. Трансформация стабильной стенокардии из II ФК в III ФК, помимо известных клинических особенностей, одновременно представляет собой дальнейшее прогрессирование атеросклероза коронарных артерий. Этот процесс связан с большей выраженностью патофизиологических механизмов, ответственных за дестабилизацию атеросклеротической бляшки, из которых наиболее

важными являются усиление продукции системных провоспалительных цитокинов, маркёров гипоксического повреждения миокарда, эндотелиальной дисфункции (ЭД) и кардиоспецифических изменений в системе иммунитета. Следствием прогрессирования деструктивных процессов в миокарде является переход стенокардии в нестабильные формы вплоть до развития ИМ.

Результаты многочисленных работ по изучению кардиомаркеров, показателей неспецифического субклинического воспаления, эндотелиальной дисфункции, а также кардиоспецифических изменений в системе иммунитета при ОКС, свидетельствуют о том, что наиболее результативной является стратегия "point of care" (РОС-стратегия или мультимаркерное тестирование при ОКС), подразумевающая одновременный анализ различных по своему функциональному предназначению параметров, информативных при раннем повреждении миокарда при ОКС. Показано, что одновременное серийное определение тропонина Т, миоглобина и фракции МВ креатинфосфокиназы при поступле-



нии пациента в стационар, а также через 1-3 часа после поступления, существенно повышало чувствительность диагностики и прогноза острого ИМ [1-3]. Аналогичные данные, касающиеся таких показателей, как тропонины I и T, КФК, натрий-уретические пептиды, матриксные металлопротеиназы, СРБ, гомоцистеин, ИЛ-1, ИЛ-10, ИЛ-18, ТНФ- α и др. представлены в публикациях [4-8]. Эффективность стратегии “point of care” и оценка динамики показателей кардиомаркёров также отражена в работах [9-13].

“Триггером” локальной и системной воспалительной реакции при ОКС являются, прежде всего, активированные клетки воспаления (нейтрофилы, лимфоциты, макрофаги, кардиофибробласты), инфильтрирующие зону повреждения миокарда, а также соединения и клетки, попадающие в кровь из этой зоны и лежащие в основе резорбционно-некротического синдрома при ИМ [14; 15]. В контексте проблемы ОКС из показателей воспаления патогенетически значимыми являются сывороточные уровни СРБ, фибриногена, ФНО- α , ИЛ-2, ИЛ-8, ИЛ-12, ИЛ-18, экспрессия L-, P- и E-селектинов и др. Определение указанных параметров, с учётом фазности патологического процесса при ишемии и некрозе миокарда, имеет несомненное диагностическое и прогностическое значение [14].

Из показателей ЭД прогностически значимыми при ОКС являются продукция оксида азота (NO), эндотелинов, в т. ч. и Big-эндотелина, ангиотензина II, простаглицина, тромбомодулина (CD141), фактора Виллебранда, гипергомоцистеинемии (как независимом прогностическом факторе при ОКС), активности группы матриксных металлопротеиназ (ММП) и их ингибиторов [1; 9]. Отнесение последних к показателям ЭД обосновывается тем, что эндотелиоциты и гладкомышечные клетки сосудистой стенки являются активными продуцентами ММП, зависящей от функционального состояния этих клеток. В частности, показано понижение продукции NO при атеросклерозе [16], при артериальной гипертензии [17], при стенокар-

дии [18]. Неблагоприятный прогноз и тяжёлое течение ИМ и постинфарктного кардиосклероза достоверно чаще наблюдались у больных с низким уровнем метаболитов NO в моче и плазме [19], При ОКС активность MMP-9 была повышена и это повышение связано с прогрессированием атеросклеротического процесса [20].

Не менее патогенетически и прогностически значимыми в клинических исходах ОКС являются кардиоспецифические изменения в системе иммунитета. Речь идёт, прежде всего, об индукции АГ-специфического иммунного ответа к АГ-детерминантам ишемизированных и некротизированных кардиомиоцитов. Показано, что уровень антител к атерогенным липопротеидам у больных ИБС является одним из показателей выраженности атеросклеротического процесса в коронарных артериях [21]. Уровень антимиокардиальных антител определяется у 25% пациентов с дилатационной кардиомиопатией, а антитела к кардиолипину (АКА) – у 70% пациентов с коронарной недостаточностью [22]. При ОКС аутоантитела к сульфатированным гликозаминогликанам, коллагену и гиалуроновой кислоте были достоверно выше по сравнению с группой контроля [23]. Большое внимание уделяется значениям неоптерина (НП) в сыворотке крови, являющимся маркёром активации клеточного иммунитета. Показано, в частности, что уровень неоптерина (более 10 нг/мл) коррелирует с выраженностью атеросклеротического поражения коронарных артерий и с другими маркёрами воспаления [24].

В предыдущей работе была представлена блок-схема прогноза клинического исхода ОКС в прогрессирующую стенокардию. Целью настоящей работы явилось оценка прогностической значимости показателей неспецифического субклинического воспаления, маркёров гипоксического повреждения миокарда, эндотелиальной дисфункции (ЭД) и кардиоспецифических изменений в системе иммунитета при клиническом исходе ОКС в стенокардию напряжения III ФК.



МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В настоящей работе представлены результаты обследования 85 пациентов, поступивших в инфарктное отделение Республиканской клинической больницы Центра специализированной экстренной медицинской помощи (ЦСЭМП) г. Махачкалы. Исследование проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием

человека» с поправками 2000 г. [25]. У всех пациентов, включённых в исследование, было получено письменное информированное согласие. Протоколы обследования больных были одобрены Этическим комитетом Дагестанской государственной медицинской академии.

Методы, использованные в работе, были аналогичны методикам, приведенным в работах [26; 27].

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты изучения показателей неспецифического субклинического воспаления, эндотелиальной дисфункции, кардиоспецифических изменений системы иммунитета и маркёров гипоксического

повреждения миокарда в общей группе пациентов ОКС при поступлении (точка отсчёта) и у больных с клиническим исходом в стенокардию напряжения III ФК (конечная точка) отражены в табл.1.

Таблица 1

Показатели воспаления, эндотелиальной дисфункции, системы иммунитета и кардиомаркёры у больных с ОКС при поступлении стационар и у больных с исходом ОКС в стенокардию напряжения III ФК

Table 1

Indices of inflammation, endothelial dysfunction, immunity system and cardiomarkers in patients with ACS at hospital admission and in patients with ACS outcome into effort angina of the III FC

КАРДИОМАРКЁРЫ CARDIOMARKERS	Больные ОКС при поступлении в стационар Me (25;75 процентиля), n = 58 Patients with ACS after admission to the hospital Me (25; 75 percentile), n = 58	Больные ОКС с исходом в стенокардию напряжения III ФК Me (25;75 процентиля) n = 22 Patients with ACS with outcome into effort angina of the III FC Me (25; 75 percentiles) n = 22
Тропонин I, нг/мл / Troponin I, ng / ml	1,9 (1,2;1,8)	отр / negative
АСТ, мкмоль/л / AST, μmol/l	0,34 (0,27;0,4)	0,28 (0,27;0,37)
КФК, мкмоль/л / CPK, μmol/L	пол. в 25% случаев In 25% of cases	отр / negative
BNP-32, пг/мл / BNP-32, pg/ml	80 (30;150)*	150 (90;635)
МАРКЁРЫ ВОСПАЛЕНИЯ / INFLAMMATION MARKERS		
СРБ, мг/л / CRP, mg/l	15 (15;25)	20 (15;25)
ИЛ-1β, пг/мл / IL-1β, pg/ml	2,12 (0,95;3,34)**	0,48 (0;0,76)
ТНФ-α, пг/мл / TNF-α, pg/ml	1 (1;1,4)	0,6 (0,4;1,84)
МАРКЁРЫ ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ / ENDOTHELIAL DYSFUNCTION MARKERS		
NO, мкмоль/л / NO, μmol/l	12,08 (7,08;16)*	20,7 (12;33)
ЭТ, фмоль/мл / ET, fmol/ml	2,21 (1,4;3,4)	2,8 (1;4,6)
ГЦ, мкмоль/л / HC, μmol/l	16 (14,2;19)	16,4 (15,3;17)
ММР – 9, нг/мл / MMP-9, ng/ml	450 (290;690)	600 (440;740)
ТИМР -1, нг/мл / TIMP-1, ng/ml	106,2 (96,2;116,5)	111 (102;115)
ИММУНОМАРКЁРЫ / IMMUNE MARKERS		
НП, нмоль/л / NP, nmol/l	25,4 (19,3;33,5)*	31,4 (27,4;34)



Ат к кардиолипину, ЕД/мл / Antibodies to cardiolipin, U/ml	5,8 (4,5;7,1)	4,6 (4;6)
Ат к миокардиальным клеткам / Antibodies to myocardial cells	в 59% случаев / In 59% of cases	в 60% случаев / In 60% of cases

Примечание: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ по сравнению с больными ОКС с исходом в стенокардию напряжения III ФК (Т-критерий Манна-Уитни)

Note: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ in comparison with patients with ACS with outcome into effort angina of the III FC (Mann-Whitney T-test)

Из блока маркёров гипоксического повреждения миокарда видно, что больные ОКС с исходом в стенокардию напряжения III ФК были тропонин I-негативными. Аналогичная ситуация и по КФК. Что же касается BNP-32, то видно, что у больных со стенокардией напряжения III ФК этот показатель достоверно ($p < 0,05$) был выше по сравнению с общей группой больных ОКС при поступлении: медиана BNP-32 - 80(30;150) при поступлении против медианы BNP-32 - 150(90;635) при ОКС с исходом в стенокардию напряжения III ФК. Очевидно, что стенокардии напряжения III ФК сопутствует существенная функциональная перегрузка полостей сердца, что подтверждалось и данными ЭхоКГ.

Из блока маркёров воспаления колебания уровней СРБ в двух исследованных группах больных не достигали статистически значимого уровня. Но уровень сывороточного ИЛ-1 β при исходе ОКС в стенокардию напряжения III ФК достоверно снижался по сравнению с общей группой больных ОКС при поступлении ($p < 0,01$). Тенденция к снижению определялась и в отношении ТНФ- α . Из маркеров эндотелиальной дисфункции статистически достоверные изменения коснулись только сывороточного уровня NO: медиана в общей группе больных ОКС при поступлении составила 12,08(7,08;16), а в группе больных с исходом ОКС в стенокардию напряжения III ФК этот показатель был равен 20,7(12;33), $p < 0,05$. Изменения вполне объяснимы, свидетельствующие о том, что продукция ведущего вазодиллятора обратно пропорциональна степени тяжести заболевания коронарных сосудов. Если сравнить этот показатель с уровнем NO при нестабильных формах стенокардии, то видно, что в данной груп-

пе больных он выше. Что же касается других показателей эндотелиальной дисфункции, то значения ЭТ и ГЦ практически не отличались друг от друга, а показатели ММР-9 и TIMP -1 имели лишь тенденцию к повышению у больных со стенокардией напряжения III ФК.

Из кардиоспецифических иммуномаркёров достоверного увеличения в исследуемой группе больных достигали показатели НП ($p < 0,05$). Изменения уровня аутоиммунного ответа на кардиолипин и на антигенные субстанции кардиомиоцитов в сравниваемых группах были незначительными.

Результаты сравнительного анализа в “чистой” группе больных со стенокардией напряжения III ФК при поступлении (“до”) и после выписки (“после”) между собой и с контрольной группой здоровых доноров представлены в табл.2. Эти данные отражают динамику изменений показателей воспаления, эндотелиальной дисфункции, кардиоспецифических изменений системы иммунитета и маркёров гипоксического повреждения миокарда в краткосрочной перспективе, что необходимо учитывать при разработке прогностических критериев в этой группе больных.

Изучение маркёров гипоксического повреждения миокарда в динамике показало стабильно негативный результат по тропонину I и КФК. Однако поведение BNP-32 крайне интересное. Из данных табл. 2 видно, что на этапе поступления (“до”) и на этапе постановки клинического диагноза (“после”) значения BNP-32 были достоверно выше по сравнению с контрольной группой здоровых доноров ($p < 0,05$). Однако за период пребывания в стационаре, от 14 до 20 дней, эти показатели возросли почти в 1,5 раза. Очевидно,



что функциональная перегрузка миокарда за период пребывания в стационаре не только не уменьшается, но и увеличивается. Принципиально важно то, при стенокардии напряжения II ФК мы наблюдали снижение уровня BNP-32 в динамике, а при стенокардии напряжения III ФК пред-

ставлена противоположная картина. Эти факты подчёркивают, что разные функциональные классы стенокардии, устанавливаемые по клинико-anamnestическим критериям, имеют существенные патогенетические различия.

Таблица 2

Показатели воспаления, эндотелиальной дисфункции, системы иммунитета и кардиомаркёры у больных со стенокардией напряжения III ФК ("до – после")

Table 2

Indices of inflammation, endothelial dysfunction, immunity system and cardiomarkers in patients with effort angina of the III FC ("before-after")

КАРДИОМАРКЕРЫ CARDIOMARKERS	При поступлении в стационар ("до") Me (25;75процентили) n = 22 When entering the hospital ("before") Me (25; 75 percentiles) n = 22	Исход ОКС в стенокардию напряжения III ФК ("после") Me (25;75процентили) n = 22 The outcome of ACS into the effort angina of the III FC ("after") Me (25; 75 percentiles) n = 22	Контрольная группа Me (25;75процентили), n = 19 Control group Me (25; 75 percentiles), n = 19
Тропонин I, нг/мл Troponin I, ng / ml	отр. / negative	отр. / negative	отр. / negative
АСТ, мкмоль/л / AST, μmol/l	0,3 (0,2;0,45)	0,28 (0,27;0,37)	0,24 (0,1;0,3)
КФК, мкмоль/л / СРК, μmol/L	отр. / negative	отр. / negative	отр. / negative
BNP-32, пг/мл / BNP-32, pg/ml	100 (30;160)*	150 (90;635)*	30 (30;50)
МАРКЕРЫ ВОСПАЛЕНИЯ / INFLAMMATION MARKERS			
СРБ, мг/л / CRP, mg/l	15 (25;35)	20 (15;25)	отр. / negative
ИЛ - 1β, пг/мл / IL-1β, pg/ml	0,9 (0;2,5)	0,48 (0;0,76)*	1,1 (0,95;3,3)
ТНФ - α, пг/мл / TNF-α, pg/ml	0,8 (0,6;1)*	0,6 (0,4;1,84)*	2,2 (1,8;2,6)
МАРКЕРЫ ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ ENDOTHELIAL DYSFUNCTION MARKERS			
NO, мкмоль/л / NO, μmol/L	15 (10,8;20,9)	20,7 (12;33)	19,7 (10,9;29)
ЭТ, фмоль/мл / ET, fmol/ml	2,4 (1,1;3,7)	2,8 (1;4,6)	2,08 (1,6;2,6)
ГЦ, мкмоль/л / HC, μmol/l	16,3 (15,5;17,3)	16,4 (15,3;17)	1,56 (1,4;1,73)
ММР-9, нг/мл / MMP-9, ng/ml	380 (205;495) ^x	600 (440;740)*	370 (320;420)
ТИМР-1, нг/мл / TIMP-1, ng/ml	88,5 (71;108,5) ^{x*}	111 (102;115)*	60 (60;79,5)
ИММУНОМАРКЕРЫ / IMMUNE MARKERS			
НП, нмоль/л / NP, nmol/l	27,8 (24,5;33,5)*	31,4 (27,4;34)*	17 (16;20)
Ат к кардиолипину, ЕД/мл Antibodies to cardiolipin, U/ml	5,9 (4,6;6,8)	4,6 (4;6)	5 (5;5)
Ат к миокардиальным клеткам Antibodies to myocardial cells	в 60% In 60% of cases	в 60% In 60% of cases	отр. / negative



Примечание: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ по сравнению с контрольной группой (критерии Крускала-Уоллиса и Данна); $\chi^2 p < 0,05$ по сравнению с больными с исходом ОКС в стенокардию напряжения III ФК (критерии Крускала-Уоллиса и Данна)

Note: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ in comparison with the test group (Kruskal-Wallis and Dunn's test); $\chi^2 p < 0.05$ compared with patients with ACS outcome into the effort angina of the III FC (Kruskal-Wallis and Dunn criteria)

Из маркёров воспаления, как это не удивительно, в исследуемой группе больных определяется ингибция продукции ИЛ-1 β и ТНФ- α по сравнению с контрольной группой.

Не менее интересны результаты, касающиеся маркёров эндотелиальной дисфункции. Обращает на себя внимание достоверное ($p < 0,05$) увеличение сывороточных уровней ММР-9 и TIMP-1 за период пребывания в стационаре. Факты несколько противоречивы. С одной стороны активность ММР-9 обуславливает дестабилизацию атеросклеротической бляшки, а с другой активность ингибитора ММР-9 (TIMP -1) должна нивелировать патогенные эффекты этой металлопротеиназы. Вероятно, при стенокардии напряжения III ФК этот баланс достигает более или менее приемлемого уровня, поскольку дальнейшего прогрессирования коронарной болезни сердца в данной группе больных за период пребывания в стационаре мы не наблюдали. Со стороны других показателей эндотелиальной дисфункции – NO, ГЦ и ЭТ изменения носили недостоверный характер.

Из кардиоспецифических иммуномаркёров достоверное повышение сывороточного НП имело место как “до”, так и “после”. Оценка с этих позиций аутоиммунного ответа на кардиолипиды и антигены кардиомиоцитов не внесла существенных изменений в заключение о стабильном уровне этих маркёров за период пребывания в стационаре.

В табл.3 представлены обобщённые данные по ОР клинического исхода ОКС в стенокардию напряжения III ФК по всем исследованным показателям. Из данных таблицы видно, что статистически достоверные значения ОР затрагивали показатели всех патогенетически важных блоков. Исключение составили недостоверные ОР по СРБ в интервале концентраций от 20 до 25 мг/л; ЭТ в интервале концентраций от 1 до 1,5 фмоль/мл; ММР – 9 в интервале концентраций от 420 до 720 нг/мл и АТ к КЛ в интервале концентраций от 3 до 5 ЕД/мл. Если сравнить данные табл. 3 с аналогичными данными при исходе ОКС в стенокардию напряжения II ФК, то видно, что исход ОКС в стенокардию напряжения III ФК отличается большим количеством недостоверных значений ОР. При исходе ОКС в стенокардию II ФК лишь два показателя имели недостоверные ОР – это СРБ и TIMP -1.

Из операционных характеристик использованных тестов представим данные прогностичности положительного результата (PVP) по наиболее информативным интервалам концентраций изученных показателей. PVP для BNP-32 составил 37%, для ИЛ-1 β - 60%, для ТНФ- α – 44%, для NO – 80%, для ГЦ - 91%, для TIMP -1 – 32%, для НП – 37%. Наибольшей мощностью в отношении исхода ОКС в стенокардию напряжения III ФК по PVP обладал ГЦ.

Таблица 3

Относительный риск исхода ОКС в стенокардию напряжения III ФК по показателям воспаления, эндотелиальной дисфункции, системы иммунитета и кардиомаркёров

Table 3

Relative risk of the outcome of ACS into the effort angina of the III FC in terms of inflammation, endothelial dysfunction, immunity system and cardiomarkers

Интервалы концентраций Concentration range	ОР / RR	95% ДИ / 95% CI	p
BNP-32, от 30 до 80 пг/мл BNP-32, from 30 to 80 pg/ml	3,4	от 1,6 до 7,4	$p < 0,05$
СРБ, от 20 до 25 мг/л CRP, from 20 to 25 mg/l	1,43	от 0,5 до 3,8	$p > 0,05$



ИЛ-1 β , от 0 до 0,5 пг/мл IL-1 β , from 0 to 0.5 pg/ml	4,6	от 1,8 до 11,5	p < 0,05
ТНФ- α , от 0 до 0,5 пг/мл TNF- α , from 0 to 0.5 pg/ml	3,8	от 1,7 до 8,4	p < 0,05
NO, от 20 до 30 мкмоль/л NO, from 20 to 30 μ mol/l	6,3	от 2,2 до 14,5	p < 0,05
ЭТ, от 1 до 1,5 фмоль/мл ET, from 1 to 1.5 fmol/ml	2,2	от 0,9 до 5,3	p > 0,05
ГЦ, от 17 до 18 мкмоль/л HC, from 17 to 18 μ mol/l	7,2	от 3,8 до 14,5	p < 0,05
ММР-9, от 420 до 720 нг/мл MMP-9, from 420 to 720 ng/ml	1,9	от 0,74 до 4,8	p > 0,05
ТИМР-1, от 90 до 150 нг/мл TIMP-1, from 90 to 150 ng/ml	4,4	от 1,7 до 11,3	p < 0,05
НП, от 24 до 43 нмоль/л NP, from 24 to 43 nmol/l	4,7	от 1,7 до 12,8	p < 0,05
АТ к КЛ, от 3 до 5 ЕД/мл Antibodies to cardiolipin, from 3 to 5 U/ml	1,9	от 0,67 до 4,7	p > 0,05

Примечание: ОР – относительный риск; ДИ – доверительный интервал; в таблице представлены диагностически и прогностически наиболее информативные интервалы концентраций показателей воспаления, эндотелиальной дисфункции, системы иммунитета и кардиомаркеров

Note: RR – relative risk; CI – confidence interval; the table includes diagnostically and prognostically the most informative intervals of concentrations of inflammatory parameters, endothelial dysfunction, immunity system and cardiomarkers

Достоверные корреляционные связи между изученными показателями в группе больных ОКС с исходом в стенокардию напряжения III ФК были весьма многообразными. В частности, сильные положительные связи определялись между BNP-32 и ГЦ ($r=0,958$, $p=0,000$), ГЦ и ММР-9 ($r=0,705$, $p=0,019$) и BNP-32 и НП ($r=0,764$, $p=0,008$). Во всех остальных случаях определялась связь средней силы: BNP-32 и СРБ ($r=0,609$, $p=0,048$), ИЛ-1 β и СРБ ($r=0,561$, $p=0,05$), ИЛ-1 β и НП ($r=0,598$, $p=0,05$), ТНФ- α и ЭТ ($r=0,584$, $p=0,05$), ТНФ- α и АТ к КЛ ($r=0,415$, $p=0,05$), NO и ГЦ ($r=0,641$, $p=0,037$), NO и НП ($r=0,598$, $p=0,05$), ЭТ и АТ к КЛ ($r=0,630$, $p=0,04$), а

также ГЦ и ММР-9 ($r=0,705$, $p=0,019$). Комплексный анализ показателей неспецифического субклинического воспаления, эндотелиальной дисфункции, кардиоспецифических изменений системы иммунитета и маркеров гипоксического повреждения миокарда, а также значений достоверных ОР, операционных характеристик использованных тестов, достоверных корреляционных связей позволил сформировать итоговую блок-схему по персонализированному краткосрочному прогнозу клинического исхода ОКС в стенокардию напряжения III ФК на госпитальном этапе, представленную в табл.4.

Таблица 4

Блок-схема персонализированного краткосрочного прогноза клинического исхода ОКС в стенокардию напряжения III ФК

Table 4

Chart flow of a personalized short-term prognosis of the clinical outcome of ACS into the effort angina of the III FC

	Кардиомаркеры Cardiomarkers	Маркеры воспаления Inflammation markers	Маркеры эндотелиальной дисфункции Endothelial dysfunc- tion markers	Иммуномаркеры Immune markers
BNP-32	от 30 до 80 пг/мл from 30 to 80 pg/ml			
ИЛ-1 β IL-1 β		от 0 до 0,5 пг/мл from 0 to 0.5		



		pg/ml		
ТНФ-α TNF-α		от 0 до 0,5 пг/мл from 0 to 0.5 pg/ml		
NO			от 20 до 30 мкмоль/л from 20 to 30 μmol/l	
ГЦ / HC			от 17 до 18 мкмоль/л from 17 to 18 μmol/l	
TIMP -1			от 90 до 150 нг/мл from 90 to 150 ng/ml	
НП / NP				от 24 до 43 нмоль/л from 24 to 43 nmol/l
АТ к МК / Antibodies to myocardial cells				+60% случаев + 60% of cases

Как видно из таблицы персонафицированный краткосрочный прогноз клинического исхода ОКС в стенокардию напряжения III ФК на госпитальном этапе связан с интервалами концентраций (точки разделения):

- кардиомаркера BNP-32 от 30 до 80 пг/мл;
- маркеров воспаления ИЛ-1β от 0 до 0,5 пг/мл и ТНФ-α от 0 до 0,5 пг/мл;
- маркеров эндотелиальной дисфункции NO от 20 до 30 мкмоль/л, ГЦ от 17 до 18 мкмоль/л, TIMP -1 от 90 до 150 нг/мл;
- иммуномаркеров НП от 24 до 43 нмоль/л и в 60% случаев встречаются АТ к миокардиальным клеткам.

Пациенты, имеющие указанные показатели при поступлении в стационар (точка отсчёта), являются *группой высокого риска* в отношении клинического исхода ОКС в стенокардию напряжения III ФК (конечная точка).

Вычислив *общие* операционные характеристики тестов и *общий* ОР мы получим формулу краткосрочного персонафицированного прогноза клинического исхода ОКС в стенокардию напряжения III ФК на госпитальном этапе по тем интервалам концентраций, которые указаны в таблицах:

- по блоку кардиомакёров: Se=37%, Sp=85%, PVP=37%, PVN=85%, ДЭ=76%, ОР=3,4;
- по блоку макёров воспаления: Se=47%, Sp=83,5%, PVP=52%, PVN=80%, ДЭ=73,5%, ОР=4,2;
- по блоку макёров эндотелиальной дисфункции: Se=58,6%, Sp=75,3%, PVP=67,6%, PVN=85,6%, ДЭ=72,3%, ОР=5,9;
- по блоку кардиоспецифических иммуномакёров: Se=82%, Sp=56%, PVP=37%, PVN=90%, ДЭ=60%, ОР=4,7.

Из представленной формулы видно, что наибольшей информативностью обладает блок показателей эндотелиальной дисфункции. В практической деятельности определение этих показателей в первые дни при поступлении больных ОКС в стационар (точка отсчёта) и констатация позитивных результатов в указанных интервалах (точки разделения) позволяет с высокой долей вероятности прогнозировать краткосрочный исход ОКС в стенокардию напряжения III ФК (конечная точка) по отношению к конкретному пациенту.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты настоящей работы свидетельствуют о том, что клинический исход ОКС в стенокардию напряжения III ФК связан с активным участием таких патологических процессов, как неспецифическое субклиническое воспаление, эндо-

телиальная дисфункция, кардиоспецифические изменения системы иммунитета и продукцией макёров гипоксического повреждения миокарда. Достоверные показатели ОР по наиболее информативным интервалам концентраций растворимых



факторов указанных патологических процессов, а также учёт сравнительного анализа полученных результатов, достоверных корреляционных связей и операционных характеристик использованных мето-

дов позволил составить блок-схему персонализированного краткосрочного прогноза клинического исхода ОКС в стенокардию напряжения III ФК на госпитальном этапе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чарная М.А., Дементьева И.И., Морозов Ю.А., Гладышева В.Г., Урюжников В.В. Маркёры повреждения миокарда в кардиологии и кардиохирургии. Часть 2 // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2010. Т.3, N4. С.10–16.
2. Kratz A., Lewandrowski K.M., Januzzi J.L., Flood J.G., Lee-Lewandrowski E. Comparison of cardiac marker concentration in healthy blood donors and hospital patients without acute coronary syndrome // *Am. J. Cardiol.* 2002. Vol. 90. no. 2. P.177–178.
3. Szabo S., Etzel D., Walter T., Kazmaier S., Oikonomopoulos T., Marx R., Hoffmeister H.M. Abciximab combined with half-dose reteplase has beneficial effects on inflammatory myocardial response in patients with myocardial infarction // *Blood Coagul. Fibrinolysis.* 2009. Vol. 20. no. 2. P.129–133. doi: 10.1097/MBC.0b013e3283255368
4. Aukrust P., Sandberg W.J., Otterdal K., Vinge L.E., Gullestad L., Yndestad A., Halvorsen B., Ueland T. Tumor necrosis factor superfamily molecules in acute coronary syndromes // *Ann. Med.* 2011. Vol. 43. iss. 2. P.90–103. doi.org/10.3109/07853890.2010.523711
5. Blankenberg S., Tiret L., Bickel C., Peetz D., Cambien F., Meyer J., Rupprecht H.J. Interleukin-18 is a strong predictor of cardiovascular death in stable and unstable angina // *Circulation.* 2002. Vol.106. no. 1. P.24–30.
6. Derić M., Stokić E., Kojić-Damjanov S., Eremić N. Biochemical markers of atherosclerotic disease // *Med. Pregl.* 2009. Vol. 62. no. 3. P.15–23. DOI: 10.2478/v10011-008-0008-1
7. Fichtlscherer S., Zeiher A.M. Endothelial dysfunction in acute coronary syndromes: association with elevated C-reactive protein levels // *Ann. Med.* 2000. Vol. 32. iss. 8. P.515–518.
8. Мое К.Т., Wong P. Current trends in diagnostic biomarkers of acute coronary syndrome // *Ann. Acad. Med. Singapore.* 2010. Vol. 39. no. 3. P.210–215.
9. Чарная М.А., Дементьева И.И., Морозов Ю.А., Гладышева В.Г. Кардиоспецифические биомаркёры в кардиологии и кардиохирургии. Часть 1. Общая характеристика биомаркёров // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2010. Т. 3. N3. С.26–33.
10. Amodio G., Antonelli G., Di Serio F. Cardiac biomarkers in acute coronary syndromes: a review // *Curr. Vasc. Pharmacol.* 2010. Vol. 8. no.3. P.388–393.
11. Bertinchant J.P., Ledermann B., Schmutz L., Pezzano M., Jamaledin N., Cade S., Winum P.F., Polge A. Diagnostic and prognostic significance of CK-MB, troponins, CRP, BNP and/or NT-proBNP in coronary angioplasty. Elevation mechanisms and clinical implications // *Arch. Mal. Coeur. Vaiss.* 2007. Vol. 100. no. 11. P.925–933.
12. Chan C.P., Rainer T.N. Pathophysiological roles and clinical importance of biomarkers in acute coronary syndrome // *Adv. Clin. Chem.* 2013. no. 59. P.23–63.
13. Shu J., Ren N., Du J.B., Zhang M., Cong H.L., Huang T.G. Increased levels of interleukin-6 and matrix metalloproteinase-9 are of cardiac origin in acute coronary syndrome // *Scand. Cardiovasc. J.* 2007. Vol. 41. no. 3. P.149–154. DOI: 10.1080/14017430601164263
14. Богова О.П., Чукаева И.И. Инфаркт миокарда. Воспаление и прогноз // Российский кардиологический журнал. 2003. N4(42). С.95–97.
15. Christersson C., Oldgren J., Wallentin L., Siegbahn A. Treatment with an oral direct thrombin inhibitor decreases platelet activity but increases markers of inflammation in patients with myocardial infarction // *J. Intern. Med.* 2011. Vol. 270. no. 3. P.215–223. doi: 10.1111/j.1365-2796.2011.02354.x
16. Марков Х.М. Оксид азота и атеросклероз. Оксид азота, дисфункция сосудистого эндотелия и патогенез атеросклероза // Кардиология. 2009. Т.49. N11. С. 64–74.
17. Ющук Е.Н., Васюк Ю.А., Хадзегова А.Б., Филиппов П.Г., Иванова С.В., Школьник Е.Л., Куликов К.Г., Дударенко О.П. Эндотелиальная дисфункция при заболеваниях сердечно-сосудистой системы и методы ее коррекции // Клиническая фармакология и терапия. 2005. Т. 14. N3. С. 85–88.
18. Kusama Y., Kodani E., Nakagomi A., Otsuka T., Atarashi H., Kishida H., Mizuno K. Variant angina and coronary artery spasm: the clinical spectrum, pathophysiology, and management // *J. Nippon Med. Sch.* 2011. Vol. 78. no.1. P.4–12.
19. Драпкина О.М., Ивашкин В.Т. Оксид азота и сердечная недостаточность // Терапевтический архив. 2005. Т.77. N11. С. 62–68.
20. Robertson L., Grip L., Mattsson-Hultén L., Hulthe J., Wiklund O. Release of protein as well as activity of MMP-9 from unstable atherosclerotic plaques during percutaneous coronary intervention // *J. Intern. Med.* 2007. Vol. 262. no. 6. P.659–667. DOI: 10.1111/j.1365-2796.2007.01861.x
21. Уразильдеева С.А., Титков А.Ю., Васина Л.В., Царегородцева В.В., Гуревич В.С. Степень коронарной недостаточности и уровень антител к атерогенным липопротеидам у больных ишемической болезнью сердца // Терапевтический архив. 2011. Т. 83. N9. С. 10–13.
22. Зыков К.А., Татенкулова С.Н., Масенко В.П., Кузнецова Т.В., Рвачева А.В., Беленков Ю.Н. Выявление особенностей аутоиммунных реакций при



хронической сердечной недостаточности различной этиологии // Терапевтический архив. 2009. Т.81. N4. С. 22–27.

23. Давыдов С.И., Тарасов А.А., Емельянова А.Л., Киселева М.А., Бабаева А.Р. Новые возможности иммунологической диагностики ишемической болезни сердца // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2012. Т.11. N1. С.49–53.

24. Палеев Ф.Н., Абудеева И.С., Москалец О.В., Минченко Б.И., Белокопытова И.С. Неспецифические маркёры воспаления в прогнозировании течения ишемической болезни сердца // Кардиология. Т. 49. 2009. N9. С. 59–65.

25. Хельсинкская декларация «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека», 2000 г. URL: https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwi54tbNp-zRAhWqFJoKHdH0CzwQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Ffacto-russia.org%2Ffiles%2FWMA_Helsinki.doc&usq=AFQjCNHVeicLIXaCyGm26en2M1OADC3Hlg&bvm=bv.145822982,d.bGs (дата обращения: 05.06.2016).

26. Алиева М.Г., Саидов М.З., Абдуллаев А.А., Хасаев А.Ш., Адуева С.М. Прогностическая блок-схема клинического исхода болевого синдрома в груди // Вестник Дагестанской государственной медицинской академии. 2015. N2(15). С.11–18.

27. Алиева М.Г. Критерии клинического исхода острого коронарного синдрома в прогрессирующую стенокардию на госпитальном этапе // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N1. С.128–138. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-128-138

REFERENCES

1. Charnaia M.A., Dement'eva I.I., Morozov Iu.A., Gladysheva V.G., Uriuzhnikov V.V. Markers of myocardial injury in cardiology and cardiac surgery (part 2). *Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya [Cardiology and Cardiovascular Surgery]*. 2010, vol. 3. no. 4. pp. 10–16.

2. Kratz A., Lewandrowski K.M., Januzzi J.L., Flood J.G., Lee-Lewandrowski E. Comparison of cardiac marker concentration in healthy blood donors and hospital patients without acute coronary syndrome. *Am. J. Cardiol.* 2002. Vol. 90. no. 2. pp. 177–178.

3. Szabo S., Etzel D., Walter T., Kazmaier S., Oikonomopoulos T., Marx R., Hoffmeister H.M. Abciximab combined with half-dose reteplase has beneficial effects on inflammatory myocardial response in patients with myocardial infarction. *Blood Coagul. Fibrinolysis*. 2009. Vol. 20. no. 2. pp. 129–133. doi: 10.1097/MBC.0b013e3283255368

4. Aukrust P., Sandberg W.J., Otterdal K., Vinge L.E., Gullestad L., Yndestad A., Halvorsen B., Ueland T. Tumor necrosis factor superfamily molecules in acute coronary syndromes. *Ann. Med.* 2011. Vol. 43. iss. 2. pp. 90–103. doi.org/10.3109/07853890.2010.523711

5. Blankenberg S., Tiret L., Bickel C., Peetz D., Cambien F., Meyer J., Rupprecht H.J. Interleukin-18 is a strong predictor of cardiovascular death in stable and unstable angina. *Circulation*. 2002. Vol. 106. no. 1. pp. 24–30.

6. Derić M., Stokić E., Kojić-Damjanov S., Eremić N. Biochemical markers of atherosclerotic disease. *Med. Pregl.* 2009. Vol. 62. no. 3. pp. 15–23. DOI: 10.2478/v10011-008-0008-1

7. Fichtlscherer S., Zeiher A.M. Endothelial dysfunction in acute coronary syndromes: association with elevated C-reactive protein levels. *Ann. Med.* 2000. Vol. 32. iss. 8. pp. 515–518.

8. Moe K.T., Wong P. Current trends in diagnostic biomarkers of acute coronary syndrome. *Ann. Acad. Med. Singapore*. 2010. Vol. 39. no. 3. pp. 210–215.

9. Charnaia M.A., Dement'eva I.I., Morozov Iu.A., Gladysheva V.G. Cardiac biomarkers in cardiology and cardiac surgery. Part 1. General characteristics of biomarkers. *Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya [Cardiology and Cardiovascular Surgery]*. 2010. Vol. 3. no. 3. pp. 26–33. (In Russian)

10. Amodio G., Antonelli G., Di Serio F. Cardiac biomarkers in acute coronary syndromes: a review. *Curr. Vasc. Pharmacol.* 2010. Vol. 8. no. 3. pp. 388–393.

11. Bertinchant J.P., Ledermann B., Schmutz L., Pezzano M., Jamaledin N., Cade S., Winum P.F., Polge A. Diagnostic and prognostic significance of CK-MB, troponins, CRP, BNP and/or NT-proBNP in coronary angioplasty. Elevation mechanisms and clinical implications. *Arch. Mal. Coeur. Vaiss.* 2007. Vol. 100. no. 11. pp. 925–933.

12. Chan C.P., Rainer T.N. Pathophysiological roles and clinical importance of biomarkers in acute coronary syndrome. *Adv. Clin. Chem.* 2013. no. 59. pp. 23–63.

13. Shu J., Ren N., Du J.B., Zhang M., Cong H.L., Huang T.G. Increased levels of interleukin-6 and matrix metalloproteinase-9 are of cardiac origin in acute coronary syndrome. *Scand. Cardiovasc. J.* 2007. Vol. 41. no. 3. pp.149–154. DOI: 10.1080/14017430601164263

14. Bogova O.T., Chukayeva I.I. Myocardial infarction, inflammation and prognosis. *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal [Russian Journal of Cardiology]*. 2003. No.4(42). pp. 95–97. (In Russian)

15. Christersson C., Oldgren J., Wallentin L., Siegbahn A. Treatment with an oral direct thrombin inhibitor decreases platelet activity but increases markers of inflammation in patients with myocardial infarction. *J. Intern. Med.* 2011. Vol. 270. no. 3. pp. 215–223. doi: 10.1111/j.1365-2796.2011.02354.x

16. Markov Kh.M. Nitrous Oxide and Atherosclerosis. Nitrous Oxide, Dysfunction of Vascular Endothelium, and Pathogenesis of Atherosclerosis. *Kardiologiya [Kardiologija]*. 2009. Vol. 49. no. 11. pp. 64–74. (In Russian)

17. Yushchuk E.N., Vasyuk Yu.A., Khadzegova A.B., Filippov P.G., Ivanova S.V., Shkol'nik E.L., Kulikov



K.G., Dudarenko O.P. Endothelial dysfunction in diseases of the cardiovascular system and methods of its correction. *Klinicheskaya farmakologiya i terapiya* [Clinical Pharmacology and Therapy]. 2005. Vol. 14. no. 3. pp. 85–88. (In Russian)

18. Kusama Y., Kodani E., Nakagomi A., Otsuka T., Atarashi H., Kishida H., Mizuno K. Variant angina and coronary artery spasm: the clinical spectrum, pathophysiology, and management. *J. Nippon Med. Sch.* 2011. Vol. 78. no.1. pp. 4–12.

19. Drapkina O.M., Ivashkin V.T. Nitric oxide and cardiac failure. *Terapevticheskiy arkhiv* [Therapeutic archive]. 2005. Vol. 77. no. 11. pp. 62–68. (In Russian)

20. Robertson L., Grip L., Mattsson-Hultén L., Hulthe J., Wiklund O. Release of protein as well as activity of MMP-9 from unstable atherosclerotic plaques during percutaneous coronary intervention. *J. Intern. Med.* 2007. Vol. 262. no. 6. pp.659–667. DOI: 10.1111/j.1365-2796.2007.01861.x

21. Urazgildeeva S.A., Titkov A.Yu., Vasina L.V., Tsaregorodtseva V.V., Gurevich V.S. The extent of coronary stenosis and the level of antibodies to atherogenic lipoproteins in patients with coronary heart disease. *Terapevticheskiy arkhiv* [Therapeutic archive]. 2011. Vol. 83. no. 9. pp.10–13. (In Russian)

22. Zykov K.A., Tatenkulova S.N., Masenko V.P., Kuznetsova T.V., Rvacheva A.V., Belenkov Yu.N. Characteristics of autoimmune reactions in chronic cardiac failure of different etiology. *Terapevticheskiy arkhiv* [Therapeutic archive]. 2009. Vol. 81. no. 4. pp.22–27. (In Russian)

23. Davydov S.I., Tarasov A.A., Emelyanova A.L., Kiseleva M.A., Babaeva A.R. New perspectives in immunological diagnostics of coronary heart disease.

Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika [Cardiovascular Therapy and Prevention]. 2012. Vol. 11. no. 1. pp. 49–53. (In Russian)

24. Paleev F.N., Abudeeva I.S., Moskalets O.V., Minchenko B.I., Belokopytova I.S. Nonspecific Markers of Inflammation in Prognostication of the Course of Ischemic Heart Disease. *Kardiologiya* [Kardiologia]. 2009. Vol. 49. no. 9. pp. 59–65. (In Russian)

25. *Khel'sinskaya deklaratsiya «Elicheskie printsipy provedeniya nauchnykh meditsinskikh issledovaniy s uchastiem cheloveka»* [Helsinki Declaration "Ethical Principles of Scientific Medical Research with Human Participation"]. 2000. Available at: https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwi54tbNp-zRAh-WqFJoKHdH0CzwQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Fa-ctorus-sia.org%2Ffiles%2FWMA_Helsinki.doc&usg=AFQjCNHVeicLIXaCyGm26en2M1OADC3Hlg&bvm=bv.145822982,d.bGs (accessed 05.06.2016)

26. Alieva M.G., Saidov M.Z., Abdullaev A.A., Khasaev A.S., Adueva S.M. The predictive block diagram of clinical outcome of pain in the chest. *Vestnik Dagestanskoi gosudarstvennoi meditsinskoi akademii* [Bulletin of the Dagestan State Medical Academy]. 2015, vol. 15, no. 2, pp. 11–18. (In Russian)

27. Alieva M.G. Criteria of the clinical outcome of the acute coronary syndrome into the progressive stenocardia at the hospital stage. *South of Russia: ecology, development.* 2017, vol. 12, no. 1, pp. 128–138. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-128-138

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Принадлежность к организации

Маржанат Г. Алиева – к.м.н., доцент, Дагестанская государственная медицинский университет, зав. инфарктным отделением Республиканской клинической больницы Центра специализированной экстренной медицинской помощи (ЦСЭМП). Россия, 367000, г. Махачкала, ул. Пирогова, 3. Тел.: 89634139848. E-mail: alieva_mg@mail.ru

Критерии авторства

Маржанат Г. Алиева полностью подготовила рукопись и несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 11.05.2017

Принята в печать 20.06.2017

AUTHOR INFORMATION

Affiliations

Marzhanat G. Alieva – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Dagestan State Medical University, lead of the infarction department of the Republican Clinical Hospital of the Center for Specialized Emergency Medical Care. Russia, 367000, Makhachkala, st. Pirogov, 3. Tel.: 89634139848. E-mail: alieva_mg@mail.ru

Contribution

Marzhanat G. Alieva is the sole author of the article and is responsible for avoiding the plagiarism.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

Received 11.05.2017

Accepted for publication 20.06.2017



ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ И РЕКРЕАЦИЯ

Экологический туризм и рекреация / Ecological tourism and recreation

Оригинальная статья / Original article

УДК 539.374+539.377

DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-87-97

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРИСТСКОГО ПОТЕНЦИАЛА МУЗЕЕВ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

*Светлана В. Кириличева**, *Анатолий А. Филобок*, *Вера В. Миненкова*

Кубанский государственный университет,

Краснодар, Россия, econgeo@mail.ru

Резюме. Цель. В статье дается характеристика туристского потенциала двух крупных музеев Краснодарского края – Краснодарского государственного историко-археологического музея-заповедника имени Е.Д. Фелицына и Краснодарского краевого художественного музея имени Ф.А. Коваленко. Большое внимание уделяется вопросам классификации музеев в Краснодарском крае. **Методы.** В работе использованы сравнительно-географический метод, системный подход, анализ статистико-математических материалов и анализ досугового профиля горожан. **Результаты.** Дается сравнительная оценка потенциала двух крупных музеев края. Проведен анализ данных опроса досугового профиля среди горожан в городе Краснодаре, какой из музеев популярнее. Рассмотрены и проанализированы основные показатели такие как: количество единиц хранения, общая экспозиционно-выставочная площадь, число экскурсионных посещений, число массовых мероприятий, число образовательных программ, число выставок, численность работников. Отмечены также отличия между музеями. **Заключение.** Анализ этих данных показал, что у обоих музеев достаточный туристский потенциал для представления города и знакомства с ним через музеи. Представлены результаты анализа мероприятий, проводимых в музеях по привлечению посетителей. Определен достаточный туристский потенциал двух крупных музеев для представления города и региона. Предложены направления для их развития как объектов туризма.

Ключевые слова: музей, музейный туризм, познавательный туризм, историко-культурное наследие, Краснодарский край, Малевич, Кандинский.

Формат цитирования: Кириличева С.В., Филобок А.А., Миненкова В.В. Сравнительная характеристика туристского потенциала музеев Краснодарского края // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N3. С.87-97. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-87-97

COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF TOURIST POTENTIAL OF MUSEUMS OF KRASNODAR REGION

*Svetlana V. Kirilicheva**, *Anatoly A. Filobok*, *Vera V. Minenkova*

Kuban State University,

Krasnodar, Russia, econgeo@mail.ru

Abstract. Aim. The article describes the tourist potential of two large museums of the Krasnodar Territory, the Krasnodar State Historical and Archaeological Museum-Reserve named after E.D. Felitsyn and Krasnodar Regional Art Museum named after F.A. Kovalenko. Much attention is paid to the classification of museums in the Krasnodar Territory. **Methods.** In the study were used a comparative-geographical method, a systematic ap-



proach, an analysis of statistical-mathematical materials and an analysis of the leisure profile of citizens. **Findings.** A comparative assessment of the potential of two large museums of the region is given. We also conducted an analysis of the survey data of the leisure profile among the townspeople in the city of Krasnodar in order to identify which of the museums is more popular. The main indicators such as the number of storage units, the total exposition and exhibition area, the number of sightseeing visits and mass events, the number of educational programs and exhibitions, the number of employees were examined and analyzed. Distinctions between museums are also noted. **Conclusions.** An analysis of these data showed that both museums have sufficient tourist potential to represent the city and get acquainted with the city through museums. The results of an analysis of events held in museums to attract visitors are presented. The sufficient tourist potential of two large museums for representation of the city and region is defined. The directions for their development as objects of tourism are proposed.

Keywords: museum, heritage tourism, cognitive tourism, historical and cultural heritage, Krasnodar Territory, Malevich, Kandinsky.

For citation: Kirilicheva S.V., Filobok A.A., Minenkova V.V. Comparative characteristic of tourist potential of museums of Krasnodar region. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 3, pp. 87-97. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-87-97

ВВЕДЕНИЕ

В каждом городе Российской Федерации имеется музей. Практически отсутствуют города, в которых нет музея. Изначально большинство музеев вели только выставочную, научную и просветительскую работу. Но в современных условиях рыночной экономики, теперь вынуждены зарабатывать деньги. Поэтому привлечение посетителей основная задача для деятельности любого музея.

Что покажет туристу, «дух города», его энергетику? Это только музей.

Потому что человек – существо разумное, он создает великое и ценное, что можно оставить потомкам на память о себе, своей точке на географической карте.

Музейный туризм можно отнести к разновидности познавательного туризма, т.к. он подразумевает знакомство с природными и культурно-историческими ресурсами региона. Он связан с получением информации, новых эмоций, впечатлений, расширением кругозора [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Краснодарский край располагает разнообразным историко-культурным наследием, т.к. его территория, в силу своего географического положения, с древних времен является местом пересечения различных культур, этносов и традиций. Важная роль в сохранении и развитии ис-

торико-культурного наследия принадлежит музеям [2].

В настоящее время в Краснодарском крае функционирует 60 музеев различной направленности и два этнокультурных центра в Сочи и Тамани (табл. 1).

Таблица 1

Классификация музеев Краснодарского края

Table 1

Classification of the museums of Krasnodar Region

Тип музея Type of Museum	Количество Amount	Общая экспозиционно-выставочная площадь на 2016 г., м ² Total exposition and exhibition area for 2016, m ²
Художественные / Art museums	2	3003,2
Историко-краеведческие / Local	53	18044,9



history museums		
Мемориальные / Memorial museums	3	1748,0
Музеи-заповедники / Museum-reserves	2	6291,3
Этнографические музеи/центры / Ethnographic museums / centers	2	60 га («Атамань») / 60 hectares ("Ataman") 11 га («Моя Россия») / 11 hectares ("My Russia")

*Составлено авторами на основе формы музейной отчетности 8-НК

*Compiled by the authors based on the shape of the Museum's reporting 8-NK

Краснодар, как Кубанская столица, Южная столица, столица Казачества, может с гордостью представить свои музеи.

В Краснодарскую «музейную энциклопедию» включены многие музеи, как государственные, так и частные. Но мы рассмотрим два самых крупных, уникальных музея, которые характеризуют историю создания города, богатство и природу, а также художественное наследие всего края и России. Визитную карточку города – культурно-туристический кластер, привлекающий туристов из других регионов и стран.

Это место принадлежит двум крупным музеям – Краснодарскому государственному историко-археологическому

музею-заповеднику им. Е. Д. Фелицына» (КГИАМЗ) и Краснодарскому краевому художественному музею имени Ф.А. Коваленко. Находящиеся в историческом центре Краснодара, в уникальных особняках, они, открытая музейная зона исторического центра Краснодара.

Музей-заповедник им. Е.Д. Фелицына был открыт в 1879 году, как первое научное, просветительское учреждение в изучении и сохранении памятников искусства и антиквариата. Музей находился и, по сей день, расположен в здании купцов – братьев Богарсуковых с богатым интерьером фасадов и единой архитектурно-художественной стилистикой.



Рис.1. Историко-археологический музей имени Е.Д. Фелицына
Fig. 1. Historical and Archaeological Art Museum named after E.D. Felitsyn

Его первыми экспонатами становятся подарки, пожертвования населения и личные собрания основателя – Е.Д. Фелицына по археологии и этнографии. Собра-

ны материалы, характеризующие природное богатство, историю, хозяйство и культуру Кубани. В стремлении изучить древний быт народов, населявших Кубань и



Кавказ – Е.Д. Фелицын лично занимался выявлением и сбором археологических памятников. Экспозиции содержат коллекции народных костюмов, предметов крестьянского быта и народного творчества, характерных для местного населения, которые знакомят туристов с историческим прошлым края. В фондах музея собран богатейший архивный, этнографический материал, дающий представление об истории, культуре, о традициях, быте, обычаях и этнографии казачества с древнейших времен и до наших дней, находят редкие виды холодного и огнестрельного оружия [3].

Музей имеет четыре филиала по краю. Также экспонаты музея могли бы стать базой для развития учебно-научного

и этнографического туризма. Предлагает нестандартные экскурсии – велоэкскурсии по Краснодару, театрализованные экскурсии, пешие.

Также разнообразные лекции, уроки, мастер-классы: уроки мужества для юношей, мастер-классы по изготовлению оригами, кукол.

Второй крупный центр культурно-музейной жизни города – это Краснодарский краевой художественный музей имени Ф.А. Коваленко основанный екатеринодарским любителем искусств и собирателем Ф.А. Коваленко [4]. Музей расположен в историко-культурном центре города в начале улицы Красной – его главной градообразующей оси (рис. 2). Музею принадлежат три здания [5].



Рис. 2. Экспонаты Историко-археологического музея имени Е.Д. Фелицына
Fig. 2. Exhibits of the Historical and Archaeological Museum named after E.D. Felitsyn



Рис. 3. Музей имени Ф.А. Коваленко
Fig. 3. Art Museum named after F.A. Kovalenko



Краснодарский краевой художественный музей основан екатеринодарским любителем искусств и собирателем Федором Акимовичем Коваленко. Официальное открытие Екатеринодарской городской картинной галереи имени Ф.А. Коваленко состоялось 11 апреля 1904 года. С 1907 года по настоящее время музей размещается в здании-памятнике «Дом Батырбека Шарданова».

Пополнение музейного фонда на разных этапах его существования, осуществлялось за счет закупок Министерства Культуры, краевых органов культуры, передачи из Государственного музейного фонда, Государственного Эрмитажа и других столичных музеев, а также дарений авторами и коллекционерами своих собраний. В настоящее время коллекция музея насчитывает более 12 тысяч произведений живописи, графики, скульптуры и декоративно-прикладного искусства.

Музей имени Ф.А. Коваленко – одна из бесценных жемчужин Кубани. Художественные ценности, хранящиеся здесь – мировое достояние, что неоднократно подтверждалось участием экспонатов музея в различных всероссийских и международных выставках («Амазонки авангарда» – США; «Японская ксилография» –

Япония; «Бубновый валет» – Россия, ГРМ).

Также музей – культурный и научно-просветительский центр, где регулярно обновляются экспозиции и выставки, проводятся лекции и экскурсии, семинары и конференции, публикуются сборники научных трудов [6].

Краснодарский краевой художественный музей имени Ф.А. Коваленко на карте провинциального авангарда – главный после Москвы и Петербурга.

За последние 2 года с 2016-2017 гг. музей принял участие в мировых проектах: выставка в MoMa New York, освещает события в культурной жизни новой России, которые связаны с художественным прорывом; выставка в Tate Modern: Королевской Академии Художеств и галерее Тейт Модерн, основная часть экспозиции – редкие плакаты, фотографии, графика и агитационные материалы; выставка в Royal Academy of arts – показ перехода от радостных настроений сразу после революции и надежд художников на формирование нового «народного» искусства; выставка в Еврейском музее: «До востребования. Коллекции русского авангарда из региональных музеев».



К.Малевич -«Супрематизм»
K.Malevich - "Suprematism"

В.Кандинский-
«Беспредметное»
V.Kandinsky- "Pointless"

Л.Попова-
«Живописная Архитектоника»
L.Popova- "Scenic Architectonics"

Рис. 4. Значимые работы Краснодарского краевого художественного музея имени Ф.А. Коваленко

Fig. 4. Significant works of the Krasnodar Regional Art Museum named after F.A. Kovalenko



Коллекции ранних шедевров авангардистов К.Малевича, В.Кандинского, Л.Поповой – выводит музей на лидирующие позиции среди провинциальных музеев России.

Также в 2010 году Краснодарский краевой художественный музей вошел в число победителей грантового конкурса «Меняющийся музей в меняющемся мире» с социально-ориентированным проектом «Студия «МультМузей: Песочные фантазии». Пока он остается единствен-

ным музеем в крае, среди победителей конкурса, и на сегодняшний день.

Касаемо выставочной работы был проанализирован выставочный факт по Краснодарскому краю и определено, что по числу единиц выставок в год музеи идут почти с одинаковыми показателями, 59/69, но вот по фондовой работе, выигрывает Историко-археологический музей имени Е.Д. Фелицына, так как его выставочная деятельность состоит из работ собственного музейного фонда около 90% (рис. 5).

Число выставок в музеях Краснодарского края/единиц в год за 2015 г

The number of exhibitions in the museums of the Krasnodar Territory / units per year for 2015

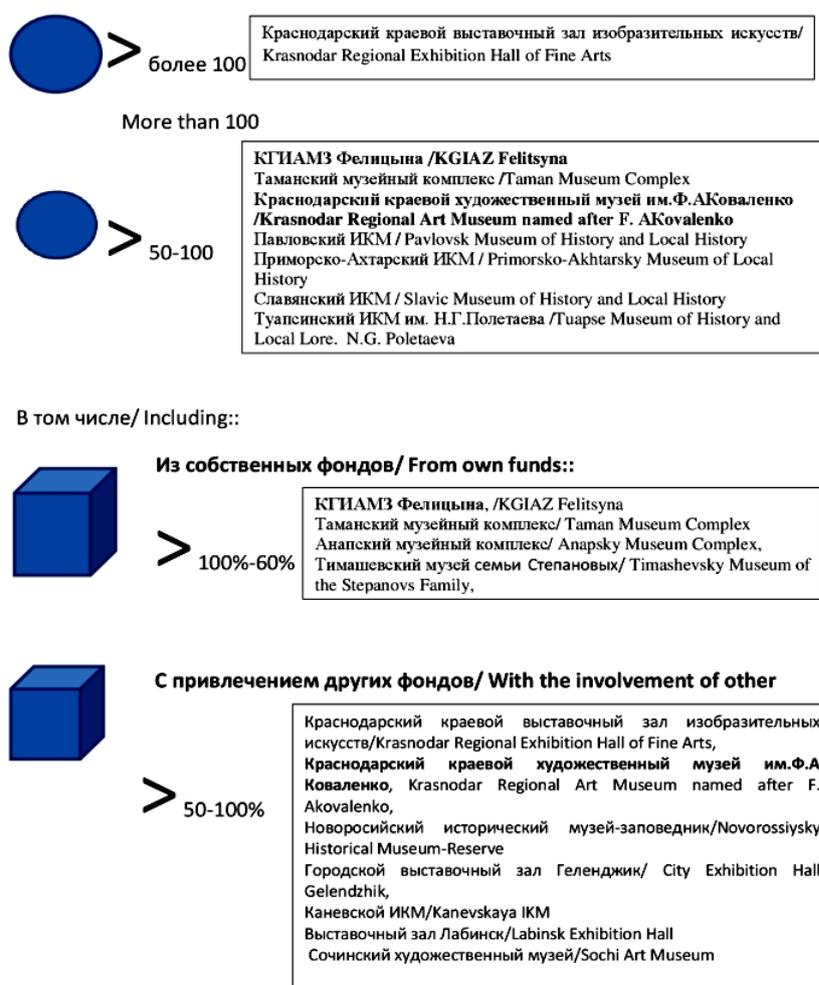


Рис. 5. Данные численности выставок по музеям Краснодарского края за 2015 год
Fig. 5. Data on the number of exhibitions in museums in Krasnodar Region for 2015



Проведено исследование досугового профиля среди горожан и туристов города с целью выяснить, какой музей они знают и посещали, а также, куда бы привели своих гостей из других регионов. В он-

лайн-опросе приняло участие более 500 человек. Данные в большей степени представили женщины, что свойственно всем онлайн-опросам (рис. 6).



Рис. 6. Данные опроса досугового профиля среди горожан
Fig. 6. Data of the survey of leisure profile among citizens

При этом само по себе знание очень по-разному конвертируется в посещение. Например, музей имени Ф.А. Коваленко по знанию стоит на одном уровне с музеем имени Е.Д. Фелицына. Однако посещаемость первого музея значительно выше второго, судя по данным таблицы. В ходе опроса подтвердилось, что это два самых важных и популярных музея Краснодара.

Также проведен анализ анкет по факторам похода в музеи города Красно-

дар. Согласно результатам анкетирования, можно выделить внешние – позитивные и негативные и внутренние – позитивные и негативные факторы, рассмотрим их на рис. 7:

Анализ данных внутримузеейной работы по форме 8-НК, предоставленных Министерством культуры Краснодарского края, в таблице №2 показал основные критерии музейной деятельности за 2015 год.



Анализ Факторов похода в музей г. Краснодара – согласно результатам анкетирования/ Analysis of the Factors of a trip to the museum of Krasnodar, according to the results of the questionnaire



-Коллекция шедевров известных художников/Collection of masterpieces of famous artists, Архитектура здания/Architecture of the building
-История музея /History of the Museum, Образовательные программы в музее и в школах/Educational programs in the museum and in schools
-3D и анимационные классы для молодежи/3D and animation classes for young people, Наружные выставки для жителей Краснодара/Outdoor exhibitions for the residents of Krasnodar, Сотрудничество между отделами при разработке и реализации планов/Cooperation between departments in the development and implementation of plans, Выгодное расположение в центре города/Advantageous location in the city center, Невысокая стоимость билета/Low cost of the ticket, Партнерство с организациями/художниками из других стран и музеев для проведения выставок, мероприятий/ Partnership with organizations / artists From other countries and museums for exhibitions, events

Низкая осведомленность и уровень интереса среди населения / Low awareness and level of interest among the population
Недостаточное разнообразие содержания выставок/ Insufficient variety of exhibition content
Многие виды деятельности не имеют ясной стратегии / Many activities have no clear strategy
Описание музея и выставок только на русском языке/ Description of the museum and exhibitions only in Russian
Отсутствие финансирования и материальных ресурсов для разработки, исполнения и продвижения программ/ Lack of funding and material resources for developing, implementing and promoting programs
Образовательные программы со школьниками не результативны, т.к. не поддерживают интерес к музею, по мере взросления учащихся/Educational programs with schoolchildren are not effective , Because Do not support interest in the museum, as students grow up



Привлечение незатронутых сегментов рынка (посетители)
Involvement of unaffected market segments (visitors)

Использование интереса к IT и социальным сетям для привлечения молодежи,(предложить анимационные программы и т.д.) Use of interest in IT and social networks to attract young people (offer animation programs, etc.), Сотрудничество с торговой-промышленной палатой и т.д. для повышения информированности и привлечения посетителей/Cooperation with the Chamber of Commerce and Industry, etc. To raise awareness and attract visitors

Сотрудничество с предприятиями для проведения специальных мероприятий (для сотрудников, их семей и т.д.) Cooperation with enterprises for special events (for employees, their families, etc.)

Продвижение магазина сувениров в Музее/Promotion of the souvenir shop in the Museum , Программы культурного обмена с музеями России и других стран/Cultural exchange programs with museums in Russia and other countries

Конкуренция с другими видами организации отдыха: другие музеи, кафе, клубы, кино/Competition with other types of recreation: other museums, cafes, clubs, movies,
Недостаточная заинтересованность со стороны более молодого населения/ Lack of interest from the younger population
Некоммерческая природа программ: политика не позволяет сотрудничество с коммерческими организациями, если мероприятие не связано напрямую с искусством/
Non-commercial nature of programs: the policy does not allow cooperation with commercial organizations if the event is not directly related to art



Рис. 7. Анализ факторов похода в музей г. Краснодара
Fig. 7. Analysis of the factors of visiting the museums of Krasnodar city

Сравнительная характеристика двух крупных музеев Краснодара

Таблица 2

Table 2

Comparative characteristics of two major museums in Krasnodar

Основные показатели Main factors	Музеи / Museums	
	Краснодарский государственный историко-археологический музей-заповедник им. Е.Д. Фелицына (КГИАМЗ) Krasnodar State Historical and Archaeological Museum-Reserve named after E.D. Felitsyn (CHIAS)	Краснодарский краевой художественный музей имени Ф.А. Коваленко Krasnodar Regional Art Museum named after F.A. Kovalenko
Филиалы / Branches	4	-
Количество единиц хранения / The number of storage units	371188	12408
Общая экспозиционно-выставочная площадь, тыс. м ² / Total exposition and exhibition area, thousand m ²	5061,3	1466,2
Число экскурсионных посещений, тыс. чел. / Number of sightseeing visits, thou-	52,7	21,6



sand people		
Число массовых мероприятий музея, единиц / Number of mass events in the museum, units	69	66
Число образовательных программ, единиц / Number of educational programs, units	2	9
Число выставок всего за год, единиц / Number of exhibitions in a year, units	59	69
Численность работников, чел. / Number of employees, people	179	65

Согласно данным таблицы, очевидно, что КГИАМЗ (Краснодарский государственный историко-археологический музей-заповедник им. Е.Д. Фелицына) лидирует по наличию филиалов, общей экспозиционно-выставочной площади, по числу экскурсий и численности сотрудников.

В нем больше единиц хранения экспонатов, оно и понятно, что у Художественного музея одна единица хранения – это, как правило, картина, а у КГИАМЗ

это археология, этнография, природный мир, история. Однако в Краснодарском краевом художественном музее имени Ф.А. Коваленко примерно одинаковое число массовых мероприятий, несмотря на неравное соотношение численности сотрудников 179 к 65, а также большее число выставок и образовательных программ.

Анализируя эти данные, мы видим, что в обоих музеях есть достаточный ресурс для представления города и знакомства с ним через музеи [7].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В итоге, в Краснодаре имеются два крупных музея, которые являются не только хранителями памяти, но и объектами туризма, для осуществления которого необходима грамотная организация музейной работы. Любой музей при правильно разработанной концепции может

стать объектом активного посещения туристами [8]. Рекламные плакаты, ориентиры на местности, грамотный маркетинг, ребрендинг и концептуальные выставки помогут привлечь жителей и гостей города в музеи Краснодара.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Романчук А.В. Музейный туризм: учебно-методическое пособие. СПб.: Санкт Петербургский университет. 2010. С. 4–46.
2. Кириличева С.В., Филобок А.А. Есть ли будущее у музейного туризма? // Материалы международной научно-практической конференции «Курортно-туристский комплекс в системе регионального развития: инновационные подходы», Краснодар, 2014. С.305–308.
3. Музей и его основатель // Официальный сайт (КГИАМЗ) URL: <http://felicina.ru/o-muzee.html>. (дата обращения: 17.02.2017).
4. Кириличева С.В., Филобок А.А. Перспективы использования музеев в сфере социально-культурного туризма (на примере «Краснодарского художественного музея имени Ф.А. Коваленко») // Материалы международной научно-практической

- конференции «Курортно-туристский комплекс в системе регионального развития: инновационные подходы», Краснодар, 2013. С.158–163.
5. Кириличева С.В. Музейный туризм как новая форма деятельности художественного музея // Сборник сообщений к международной научно-практической конференции. Коваленковские чтения 100+10: Юбилейный выпуск 8. Краснодар: Краснодарский художественный музей имени Ф.А. Коваленко. 2014. С. 165–166.
6. Кириличева С.В., Филобок А.А. Музейный туризм, как одно из приоритетных направлений диверсификации туристского продукта в Краснодарском крае // Материалы международной научно-практической конференции «Курортно-туристский комплекс в системе регионального развития: инновационные подходы», Краснодар, 2015. С.396–399.



- Музей в системе туризма // Сайт Портфель ученика. URL: <http://lib.rushkolnik.ru/text/624/index-2-3.html> (дата обращения: 17.01.2017).
- Галачиева Л.А. Музейный туризм и перспективы его развития в Кабардино-Балкарии // Материалы

международной научно-практической конференции «География и регион», Пермь, 23–25 сентября, 2015. С.44–50.

REFERENCES

- Romanchuk A.V. *Muzeyniy turizm: uchebno-metodicheskoe posobie* [Museum tourism: educational-methodical manual]. St. Petersburg, St. Petersburg University Publ., 2010. pp. 4–46.
- Kirilicheva S.V., Filobok A.A. Est' li budushchee u muzeinogo turizma? [Is there a future for museum tourism?]. *Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Kurortno-turistskii kompleks v sisteme regional'nogo razvitiya: innovatsionnye podkhody»*, Krasnodar, 2014 [Materials of the International Scientific and Practical Conference "Resort-Tourist Complex in the System of Regional Development: Innovative Approaches", Krasnodar, 2014]. Krasnodar, 2014. pp. 305–308.
- Muzei i ego osnovatel'* [Museum and its founder]. Official site (KGIAMZ). Available at: <http://felicina.ru/muzee.html>. (accessed 17.02.2017)
- Kirilicheva S.V., Filobok A.A. Perspektivy ispol'zovaniya muzeev v sfere sotsial'no-kul'turnogo turizma (na primere «Krasnodarskogo khudozhestvennogo muzeya imeni F.A. Kovalenko») [Prospects for the use of museums in the field of social and cultural tourism (on the example of the Krasnodar Kovalenko Art Museum)]. *Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Kurortno-turistskii kompleks v sisteme regional'nogo razvitiya: innovatsionnye podkhody»*, Krasnodar, 2013 [Materials of the International Scientific and Practical Conference "Resort-Tourist Complex in the System of Regional Development: Innovative Approaches", Krasnodar, 2013]. Krasnodar, 2013. pp. 158–163.
- Kirilicheva S.V. Museum tourism as a new form of activity of the art museum. In: *Sbornik soobshchenii k mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Kovalenkovskie chteniya 100+10: Yubileinyi vypusk 8* [Collection of reports to the international scientific and practical conference. Kovalenko Readings 100 + 10: Anniversary Issue 8]. Krasnodar, Krasnodar Art Museum named after F.A. Kovalenko Publ., 2014. pp. 165–166.
- Kirilicheva S.V., Filobok A.A. Muzeinyi turizm, kak odno iz prioritnykh napravlenii diversifikatsii turistskogo produkta v Krasnodarskom krae [Museum tourism as one of the priority directions of diversification of the tourist product in the Krasnodar Territory]. *Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Kurortno-turistskii kompleks v sisteme regional'nogo razvitiya: innovatsionnye podkhody»*, Krasnodar, 2015 [Materials of the International Scientific and Practical Conference "Resort-Tourist Complex in the System of Regional Development: Innovative Approaches", Krasnodar, 2015]. Krasnodar, 2015. pp. 396–399.
- Muzei v sisteme turizma* [Museum in the tourism system]. Website Portfolio of the pupil. Available at: <http://lib.rushkolnik.ru/text/624/index-2-3.html>. (accessed 17.01.2017)
- Galachieva L.A. Muzeinyi turizm i perspektivy ego razvitiya v Kabardino-Balkarii [Museum tourism and prospects of its development in Kabardino-Balkaria]. *Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Geografiya i region»*, Perm', 23–25 sentyabrya, 2015 [Materials of the International Scientific and Practical Conference "Geography and the Region", Perm, 23-25 September, 2015]. Perm, 2015. pp. 44-50.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Светлана В. Кириличева* – аспирант, Кубанский государственный университет, тел.: 8-952-829-09-73, Россия, 350002 Краснодар, ул. Садовая, 12-34, e-mail: matilda146@yandex.ru; econgeo@mail.ru

Анатолий А. Филобок – к.г.н., доцент кафедры экономической, социальной и политической географии, «Кубанский государственный университет», г. Краснодар, Россия.

Вера В. Миненкова – к.г.н., доцент кафедры экономической, социальной и политической географии, «Кубанский государственный университет», г. Краснодар, Россия.

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Svetlana V. Kirilicheva* – graduate student, Kuban State University, Russia, 350002 Krasnodar, 12-34 Sadovaya st., tel.: 8-952-829-09-73, e-mail: matilda146@yandex.ru; econgeo@mail.ru

Anatoly A. Filobok – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor at the Sub-department of Economic, Social and Political Geography, Kuban State University, Krasnodar, Russia.

Vera V. Minenkova – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor at the Sub-department of Economic, Social and Political Geography, Kuban State University, Krasnodar, Russia.



Критерии авторства

С.В. Кириличева собрала статистический материал, проводила анализ, сравнение музеев, написала рукопись и несет ответственность за плагиат. А. Филобок проанализировал данные, осуществил кураторство. В. Миненкова осуществила кураторство.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 18.01.2017

Принята в печать 14.03.2017

Contribution

S.V. Kirlicheva collected statistical materials, conducted a comparative analysis of the museums, wrote a manuscript and is responsible for avoiding the plagiarism. A. Filobok analyzed the data and is responsible for supervision. V. Minenkova is responsible for supervision.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 18.01.2017

Accepted for publication 14.03.2017



Экологический туризм и рекреация / Ecological tourism and recreation
Оригинальная статья / Original article
УДК 338. 48 (470. 620)
DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-98-105

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МОЛОДЕЖНОГО ТУРИЗМА В РОССИИ НА ПРИМЕРЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Дарья В. Сидорова, Анатолий А. Филобок,
Наталья В. Пономарёва, Татьяна А. Волкова*
Кубанский государственный университет,
Краснодар, Россия, sidorova-dv@yandex.ru

Резюме. *Цель.* Рассмотреть тенденции и проблемы развития молодежного туризма в России в целом и в Краснодарском крае в частности, а также возможные пути решения выявленных проблем. *Методы.* Применялись сравнительно-географический метод, статистическая обработка, опрос населения. *Результаты.* Представлены данные о современных тенденциях развития молодежного туризма в России и в Краснодарском крае и выявлены факторы, сдерживающих его полноценное развитие. Дано описание мероприятий, направленных на популяризацию данного вида туризма в Краснодарском крае. Предоставлены рекомендации по решению проблем, существующих в сфере молодежного туризма Краснодарского края. *Выводы.* В современном мире все более популярным становится молодежный туризм. Его популярность обусловлена такими качествами молодежи, как активность, стремление к обучению и познанию, потребность в новых ощущениях. Актуальность исследования данного вида туризма обусловлена возрастающей долей молодежи в туристских потоках, а также недостаточностью методических разработок проблемы комплексного развития системы молодежного туризма. Краснодарский край является наиболее перспективным с точки зрения развития всех видов туризма, в том числе молодежного. Регион обладает уникальными природными условиями, современной инфраструктурой, развитым туристско-рекреационным комплексом. В то же время в ходе исследования выявлен ряд проблем, сдерживающих развитие данного вида туризма.

Ключевые слова: молодежный туризм, студенческий туризм, туристические маршруты, профсоюзные организации.

Формат цитирования: Сидорова Д.В., Филобок А.А., Пономарёва Н.В., Волкова Т.А. Современные тенденции и проблемы развития молодежного туризма в России на примере Краснодарского края // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N3. С.98-105. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-98-105

CURRENT TRENDS AND PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF YOUTH TRAVEL IN RUSSIA ON THE EXAMPLE OF KRASNODAR REGION

Daria V. Sidorova, Anatolii A. Filobok,
Natalia V. Ponovareva, Tatiana A. Volkova*
Kuban State University, Krasnodar, Russia,
sidorova-dv@yandex.ru

Abstract. Aim. To consider tendencies and problems of development of youth travel in Russia in general and in Krasnodar region in particular, and also possible solutions of the revealed problems. **Methods.** The comparative and geographical method, statistical processing, population poll were applied. **Results.** Data on current trends of development of youth travel in Russia and in Krasnodar region are submitted and factors, constraining his full development are revealed. The description of the actions directed to promoting of this type of tourism in Krasnodar region is given. Recommendations about the solution of the problems existing in the sphere of youth travel of Krasnodar region are provided. **Conclusions.** In the modern world more and more



popular is a youth travel. His popularity is caused by such qualities of youth as activity, aspiration to training and knowledge, the need for new feelings. Relevance of a research of this type of tourism is caused by the increasing youth share in tourist streams, and also insufficiency of methodical developments of a problem of complex development of system of youth travel. Krasnodar region is the most perspective from the point of view of development of all types of tourism, including youth. The region has a unique environment, modern infrastructure, the developed tourist and recreational complex. At the same time during the research a number of the problems constraining development of this type of tourism is revealed.

Keywords: youth travel, student's tourism, tourist routes, trade-union organizations.

For citation: Sidorova D.V., Filobok A.A., Ponovareva N.V., Volkova T.A. Current trends and problems of development of youth travel in Russia on the example of Krasnodar region. *South of Russia: ecology, development.* 2017, vol. 12, no. 3, pp. 98-105. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-98-105

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время наше государство делает большую ставку на сферу туризма, однако при этом абсолютно обделяя вниманием отрасль молодежного туризма. Существует огромное количество определений данному виду туризма, но в данной статье мы будем придерживаться следующего: молодежный туризм – вид туристской деятельности, направленный на познание мира и проведение интересного досуга лиц в возрасте от 14 до 30 лет, как на территории своего региона, так и далеко за его пределами. Речь идет, в первую очередь, о некоммерческом активном (спортивном) туризме [1].

В Советском союзе молодежный туризм носил массовый характер, до 1990 он как общественное движение реализовывался через систему туристских клубов при Советах по туризму и экскурсиям. В настоящее время дело обстоит иначе.

Сфера деятельности молодежного туризма в современной России не входит ни в одну структуру государственной власти, то есть является бесхозной. В стране нет реальной поддержки молодежи в ее стремлении познать свою страну, испытать себя, нет системы льгот для молодых туристов [2].

Государству необходимо обозначить ряд приоритетных задач, которые помогут развитию молодежного туризма. Речь идет о популяризации среди молодого поколения идейно-патриотической направленно-

сти туристских походов, стремления к познанию своей Родины, самого себя.

К факторам, способствующим понижению уровня вовлечения молодого поколения в активные виды отдыха, можно отнести, во-первых, полное отсутствие пропаганды здорового образа жизни в средствах массовой информации, в том числе на телевидении; во-вторых, неэффективные экономические рычаги регулирования и поощрения занятий спортивным туризмом и приостановку форм активного отдыха в учреждениях рекреаций.

В последнее время прослеживается тенденция смещения на задний план социальных и самодетельных основ активного туризма. Основную же позицию занимают исключительно коммерческие организации, воспользоваться услугами которых может позволить себе далеко не каждый потенциальный турист, параллельно с этим заметно меняется и внутренний дух движения.

Краснодарский край выделяется среди субъектов Российской Федерации своими уникальными природными и климатическими условиями, благоприятными для развития всех видов туризма [3]. В 2015 г. регион посетило более 14 млн туристов и отдыхающих [4]. В связи с этим Краснодарский край является наиболее перспективным и с точки зрения развития молодежного туризма.



МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Важно отметить, что у молодого поколения есть желание исследовать свой регион и страну. Авторами был проведен опрос среди молодежи Юга России на предмет выявления потребностей в видах туризма.

Была разработана анкета, включающая в себя 17 вопросов. Всего было опрошено 200 человек, в возрасте от 14 до 30

лет, проживающих на Юге России. В результате анкетирования картина получилась следующей: 38% процентов опрошенной молодежи путешествуют только один раз в год, 24% – чаще двух раз в год, 16% – реже одного раза в год, либо вообще не путешествуют.

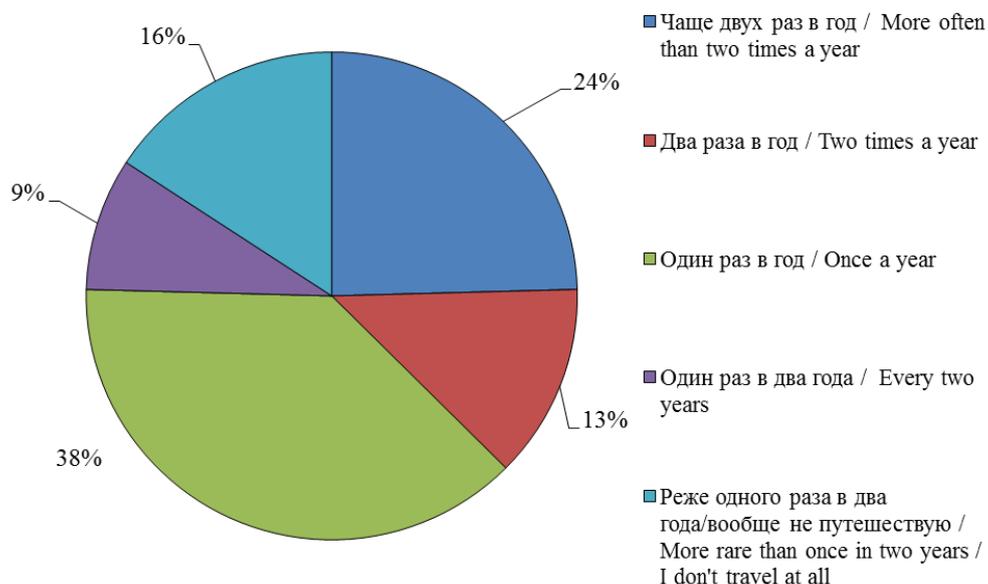


Рис. 1. Результаты опроса «Как часто Вы путешествуете?»
Fig. 1. The results of the survey "How often do You travel?"

Из результатов опроса стало известно, что преимущественное большинство молодежи хотели бы путешествовать гораздо чаще. Из двухсот опрошенных лишь 2 человека (1%) ответили «вообще не хочу путешествовать».

Как оказалось, среди факторов, препятствующих совершать поездки, наиболее весомым оказался «низкий доход» – 75% опрошенных, а также «нехватка времени».

Среди регионов Юга России Краснодарский край располагает наиболее объективными возможностями не только с точки зрения социально-экономических и курортно-рекреационных условий развития, но и как транспортно-организованный, инфраструктурно-привлекательный регион [5]. В регионе

получили развитие все направления туризма: пляжный (побережье Черного и Азовского морей), горнолыжный (Красная Поляна, Плато Лагонаки), оздоровительный туризм (Горячий Ключ, Сочи, Ейск) и др. [6].

На территории Краснодарского края над проблемами развития молодежного туризма работает управление по делам молодежи в составе Министерства образования, науки и молодежной политики. Среди основных задач управления – сделать максимально популярным активный (спортивный) туризм, здоровый образ жизни, повысить качество проведения молодежных спортивно-туристских мероприятий, а также создать условия для занятия молодежи активным (спортивным) туризмом [7].



Министерством образования, науки и молодежной политики Краснодарского края совместно с ГБУ «Центр туризма и экскурсий» реализуются уникальные туристические маршруты для молодежи: «Звезда Кубани», посвященная 70-й годовщине победы в Великой Отечественной войне, «Кубанская кругосветка», экспедиция «К истокам». Разработаны походы по восьми новым маршрутам, в каждом из которых встречаются памятники военной истории, что позволит развивать патриотизм среди молодежи [8].

В 2017 г. планируется увеличение числа участников походов и мероприятий для школьников и подростков. Если в 2016 г. туризмом были охвачены более 400 тыс. школьников, то в 2017 г. планируется увеличить это число до 450 тыс. человек.

Муниципалитеты по-разному подходят к организации походов. Если от Но-

вороссийска в 2016 г. в краевых мероприятиях для молодежи приняли участие 400 человек, а от Северского района – 300 человек, то например, от Успенского района не было представлено ни одного участника. Основной причиной является отсутствие квалифицированных инструкторов, без которых невозможно проведение многодневных походов. И если раньше в Краснодарском крае их обучали только на базе ГБУ «Центра туризма и экскурсий», где в 2016 г. было подготовлено 83 инструктора детско-юношеского туризма и 56 специалистов по спортивному туризму, то в 2017 году сеть подготовки сертифицированных работников в этой области значительно расширится. В 11 муниципалитетах будут работать филиалы подготовки инструкторов. В результате этого в 2017 г. в Краснодарском крае будет дополнительно около 300 инспекторов по детско-юношескому туризму.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На территории Краснодарского края сосредоточены уникальные природные рекреационные ресурсы, которые позволяют делать отдых интересным для молодежи, однако, для эффективного развития молодежного туризма усилий одного Управления по делам молодежи недостаточно.

Хороших результатов в направлении развития молодежного туризма в Краснодарском крае достиг ГБУ КК «Центр патриотического воспитания молодежи Кубани», который занимается разработкой комплекса спортивно-туристских мероприятий, направленных на дальнейшее развитие активных видов отдыха с использованием рекреационных ресурсов. Регулярно организовываются походы выходного дня, соревнования, многодневные походы, тренировочные выезды по Краснодарскому краю, Республике Адыгея. Все мероприятия бесплатные или же максимально бюджетные. Среди минусов данной программы – ограничение по количеству участников (набираются группы не более 30 человек).

Немалую роль в развитии молодежного туризма играют профсоюзные организации. Оздоровление студентов является важнейшим направлением их деятельности. Различными формами оздоровления и отдыха были охвачены 9195 студентов, из них 9152 – члены Профсоюза высших и средних специальных учебных заведений.

Сравнивая итоги 2014 и 2016 г., можно сделать вывод, что за данный период произошло увеличение количества отдохнувших и охваченных различными формами оздоровления студентов более, чем на 20% (табл. 1).

Центром оздоровительной работы со студентами в Кубанском государственном университете является санаторий-профилакторий «Юность», где лечебные процедуры получили в 2016 г. 980 студента, организовано санаторное лечение 819 члена Профсоюза, посещали бассейн 213 человек. В Кубанском государственном технологическом университете в спортивно-оздоровительной базе «Политехник»



оздоровлено 109 студентов-членов Профсоюза, в оздоровительной базе п. Лермонтово отдохнуло 40 человек, 510 студентов посещали спортивные секции, 487 – плавательный бассейн, в краевом спортивно-туристическом лагере молодёжного актива «Регион 93» побывало 8 студентов-членов Профсоюза. 290 студентов-членов Профсоюза Сочинского государственного университета приняли активное участие в спортивных соревнованиях на базе университета, 80 студентов вуза побывали

в экскурсионных поездках по России, 25 студентов принимали участие во Всероссийском форуме «СТО», 18 студентов – в Универсиаде Кубани. В Армавирском государственном педагогическом университете отдых 100 студентов организован в спортивно-оздоровительном комплексе «Арарат», в курортно-оздоровительном комплексе «Радуга» п. Дивноморский отдохнуло 11 студентов – членов профессионального союза.

Таблица 1

Итоги оздоровления и отдыха студентов профсоюзными организациями в 2014 и 2016 годах

Table 1

Results of improvement and rest of students by the trade-union organizations in 2014 and 2016

	2014	2016	2014 г. к 2016 г., % 2014 to 2016, %
Количество оздоровленных студентов / Amount healthy of students	7623	9195	120,6
В т.ч. членов профсоюза / Including members of the trade union	7301	9152	125,4
В т.ч. малообеспеченные, сироты и т.д. / Including low-income, orphans, etc.	2373	3043	128,2

В Ейском педагогическом колледже различными формами оздоровления охвачены в 2016 г. 402 студента, из них 17 малообеспеченных; в Краснодарском педагогическом колледже – 899 студентов, из них 51 малообеспеченных; в Краснодарском архитектурно-строительном колледже – 1520 студентов, из них 17 малообеспеченных; в Ленинградском педагогическом колледже 2101 студент, из них 89 малообеспеченных, сирот; в

Новороссийском социально-педагогическом колледже – 22 студента, из них 12 малообеспеченных; в Усть-Лабинском социально-педагогическом колледже – 59 студентов, из них 8 малообеспеченных; в Туапсинском социально-педагогическом колледже – 15 студентов, из них 9 – малообеспеченных.

Основное финансирование профсоюзным организациям предоставляется из средств федерального бюджета (табл. 2).

Таблица 2

Финансирование профсоюзных организаций на отдых и оздоровление студентов в 2014 г. и 2016 г., тыс. руб.

Table 2

Financing of the trade-union organizations on rest and improvement of students in 2014 and 2016, thousand rubles

	2014	2016	2014 г. к 2016 г., % 2014 to 2016, %
Федеральный бюджет Federal budget	22739,2	32357,05	142,3
Краевой бюджет Regional budget	82	666,6	812,9



Внебюджетные средства Extrabudgetary funds	5147,9	1126,86	21,9
Спонсорские средства Sponsor's means	1330,6	1303,5	97,9
Профсоюзные средства Trade-union means	1094,9	810,6	74,0
Итого / Total:	30394,6	36264,61	119,3

Как видно из таблицы 1, в 2016 г. по сравнению с 2014 г. произошло увеличение финансирования профсоюзных организаций на отдых студентов. Прирост составил 19,3%. При этом значительно уве-

личились вложения из краевого (на 712,9%) и федерального (на 42,3%) бюджетов. Но при этом произошло сокращение финансирования из внебюджетных (на 78,1%) и профсоюзных (на 26%) средств.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Молодежный туризм на современном этапе своего развития требует к себе особого внимания. России осталось значительное наследие после советского прошлого в виде огромного количества туристских баз, которые на сегодняшний день испытывают затруднения по заполняемости вследствие морального и физического износа основных средств и низкого качества предлагаемых услуг. Весь фонд требует модернизации и реконструкции [9].

Учитывая вышесказанное, можно прийти к выводу, что молодежи Юга России крайне интересна сфера туризма и активное времяпрепровождение. Многие молодые люди, проживающие в субъектах Юга России, проявляют интерес к соседним субъектам. Необходимо развивать взаимодействие структур, которые занимаются развитием молодежного туризма в регионе, уделить внимание популяризации и повышению качества проведения молодежных спортивно-туристских мероприятий, пропаганде здорового образа жизни, а также созданию оптимальных условий для путешествий как внутри региона, так и за его пределы.

Краснодарский край является наиболее перспективным с точки зрения развития всех видов туризма, в том числе молодежного. Регион обладает уникальными природными условиями, современной инфраструктурой, развитым туристско-рекреационным комплексом [10]. В то

же время в ходе исследования выявлен ряд проблем, сдерживающих развитие данного вида туризма:

- недостаточность методических разработок проблемы комплексного развития системы молодежного туризма;
- отсутствие федеральных и региональных программ по улучшению отдыха молодежи;
- отсутствие туристических предложений для молодежи, предлагающих приемлемую ценовую политику;
- недостаток квалифицированных экскурсоводов и инструкторов.

Способствовать решению выявленных проблем, на взгляд авторов, должно следующее:

- разработка Министерством образования, науки и молодежной политики Краснодарского края различных программ по улучшению отдыха молодежи, предлагающих приемлемую ценовую политику;
- создание туристических кластеров, специализирующихся на отдыхе детей и молодежи;
- подготовка квалифицированных экскурсоводов и инструкторов;
- разработка большего количества маршрутов различных категорий сложности для молодежи с разным уровнем подготовки (возможна разработка тематических туров: патриотических, экологических и др.);
- пропаганда среди молодежи здорового образа жизни.



БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Верхорунова К.В. Мотивационные особенности молодежного туризма // Дискурс-Пи, 2010. Т. 9. N1-2. С. 165–167.
2. Кривошеева Т.М., Кугушева А.Н. Организация туризма и активного отдыха для студентов // Вестник ассоциации вузов туризма и сервиса. 2013. N1. С. 48–53.
3. Сидорова Д.В., Сидоров А.А., Филобок А.А. Возможности и перспективы развития туристско-рекреационного комплекса Юга России в новых геоэкономических условиях // Материалы III Международной научно-практической конференции «Курортно-рекреационный комплекс в системе регионального развития: инновационные подходы», Краснодар, 22-24 апреля 2015. С. 80–83.
4. Министерство курортов, туризма и олимпийского наследия Краснодарского края. URL: <http://min.kurortkuban.ru/informatsiya/investoram/item/300-informatsiya-ob-otrasli> (дата обращения: 15.12.2016).
5. Сидорова Д.В., Сидоров А.А., Коновалова А.В., Приходько А.В. Современные особенности развития туристско-рекреационного комплекса в регионах Юга России // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Курортно-рекреационный комплекс в системе регионального развития: инновационные подходы». Краснодар, 13-16 апреля, 2016. С. 371–375.
6. Сидорова Д.В. Основные проблемы и стратегия развития туристско-рекреационного комплекса ЮФО и Краснодарского края // Материалы I Международной научной конференции «Развитие регионов в XXI веке». Часть II. Владикавказ, 31 октября–2 ноября, 2013. С. 284–286.
7. Юдина Т.А., Балаян М.Н. Молодежный туризм как фактор развития международного туризма на территории Краснодарского края // Теория и практика общественного развития. 2015. N5. С. 18–22.
8. Покатилов С.А., Сидорова Д.В., Коновалова А.В., Филобок А.А. Молодежный туризм как перспективное направление развития туризма в Краснодарском крае // Географические исследования Краснодарского края: сборник научных трудов. 2016. Вып. 10. С. 123–127.
9. Беликов М.Ю., Приходько А.В., Филобок А.А. Формирование туристско-рекреационных систем Юга России на современном этапе хозяйствования // Материалы X Всероссийской научно-практической конференции «Территориальная организация общества и управление в регионах», Воронеж, 9-11 октября 2015. С. 138–140.
10. Дейко С.Ю., Сидорова Д.В., Филобок А.А., Рябошапка В.П. Проблемы развития и функционирования курортов Северного Кавказа в границах ЮФО и СКФО // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2013. N 6 (39). С. 44–49.

REFERENCES

1. Verkhorubova K.V. Motivational peculiarities of youth tourism. Diskurs-Pi [Discourse-P]. 2010. vol. 9, no. 1-2, pp. 165–167. (In Russian)
2. Krivosheeva T.M., Kugusheva A.N. The organization of tourism and active recreation for students. Vestnik assotsiatsii vuzov turizma i servisa [Bulletin of the Association of Universities for Tourism and Service]. 2013, no. 1. pp. 48–53. (In Russian)
3. Sidorova D.V., Sidorov A.A., Filobok A.A. Vozmozhnosti i perspektivy razvitiya turistsko-rekreatsionnogo kompleksa Yuga Rossii v novykh geoekonomicheskikh usloviyakh [Opportunities and prospects of development of tourist and recreational complex in Southern Russia in the new geo-economic conditions]. *Materialy III Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Kurortno-rekreatsionnyi kompleks v sisteme regional'nogo razvitiya: innovatsionnye podkhody»*, Krasnodar, 22-24 aprelya 2015 [Proceedings of the III International scientific-practical conference "Resort and recreational complex in the system of regional development: innovative approaches", Krasnodar, 22-24 April 2015]. Krasnodar, 2015, pp. 80–83. (In Russian)
4. *Ministerstvo kurortov, turizma i olimpiiskogo naslediya Krasnodarskogo kraya* [Ministry of resorts, tourism and Olympic heritage]. Available at: <http://min.kurortkuban.ru/informatsiya/investoram/item/300-informatsiya-ob-otrasli> (accessed 15.12.2016)
5. Sidorova D.V., Sidorov A.A., Konovalova A.V., Prihod'ko A.V. Sovremennye osobennosti razvitiya turistsko-rekreatsionnogo kompleksa v regionakh Yuga Rossii [Modern features of development of a tourist and recreational complex in regions of the South of Russia]. *Materialy IV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Kurortno-rekreatsionnyi kompleks v sisteme regional'nogo razvitiya: innovatsionnye podkhody»*, Krasnodar, 13-16 aprelya 2016 [Proceedings of the VI International scientific-practical conference "Resort and recreational complex in the system of regional development: innovative approaches", Krasnodar, 13-16 April 2016]. Krasnodar, 2016, pp. 80–83. (In Russian)
6. Sidorova D.V. Osnovnye problemy i strategiya razvitiya turistsko-rekreatsionnogo kompleksa YuFO i Krasnodarskogo kraya [Main problems and strategy of development for the tourist and recreational Southern Federal District complex and Krasnodar region]. *Mat-*



rialy I Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii «Razvitie regionov v XXI veke». Chast' II. Vladikavkaz, 31 oktyabrya–2 noyabrya 2013 [Materials I of the International scientific conference "Development of regions in the 21st century", Part II, Vladikavkaz, 31 October - 2 November 2013]. Vladikavkaz, 2013. pp. 284–286. (In Russian)

7. Yudina T.A., Balanian M.N. Youth tourism as a factor of international tourism development in the Krasnodar territory. Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya [Theory and Practice of Social Development]. 2015, no. 5, pp. 18–22. (In Russian)

8. Pokatilov S.A., Sidorova D.V., Konovalova A.V., Filobok A.A. Youth tourism as a promising direction for the development of tourism in the Krasnodar Territory. In: *Geograficheskie issledovaniya Krasnodarskogo kraja* [Geographical researches of the Krasnodar Territory]. 2016, vol. 10, pp. 123–127. (In Russian)

9. Belikov M.Ju, Prihod'ko A.V., Filobok A.A. Formirovanie turistsko-rekreatsionnykh sistem Yuga Rossii na sovremennom etape khozyaistvovaniya [Formation of tourist and recreational systems of the South of Russia at the present stage of managing]. *Materialy Kh Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Territorial'naya organizatsiya obshchestva i upravlenie v regionakh»*, Voronezh, 9-11 oktyabrya 2015 [Materials X of the All-Russian scientific and practical conference "The territorial organization of society and management in regions", Voronezh, 9-11 October 2015]. Voronezh, 2015, pp. 138-140. (In Russian)

10. Deyko S.Y., Sidorova D.V., Filobok A.A., Rjaboshapko V.P. Problems of development and functioning of the resorts of the North Caucasus within the boundaries of the SFD and NCFD. *Vestnik Severo-Kavkazskogo Federalnogo Universiteta* [Newsletter of North-Caucasus Federal University]. 2013, no. 6(39), pp. 44-49. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Дарья В. Сидорова* – к.г.н., преподаватель кафедры экономической, социальной и политической географии Кубанского государственного университета, 350040, Россия, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149. тел. 89034538345, e-mail: sidorova-dv@yandex.ru

Анатолий А. Филобок – к.г.н., доцент кафедры экономической, социальной и политической географии Кубанского государственного университета, г. Краснодар, Россия.

Наталья В. Пономарева – магистр кафедры экономической, социальной и политической географии Кубанского государственного университета, г. Краснодар, Россия.

Татьяна А. Волкова – к.г.н., доцент кафедры международного туризма и менеджмента Кубанского государственного университета, г. Краснодар, Россия.

Критерии авторства

Наталья В. Пономарева и Татьяна А. Волкова принимали участие в сборе материала и поиске источников. Дарья В. Сидорова и Анатолий А. Филобок провели анализ полученных данных и участвовали в написании рукописи. Дарья В. Сидорова корректировала рукопись до подачи в редакцию. Ответственность за плагиат несут все авторы.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Поступила в редакцию 07.04.2017

Принята в печать 24.05.2017

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Daria V. Sidorova* – the candidate of geographical sciences (PhD in Geographical Science), lecturer of the Department of Economic, Social and Political Geography Kuban State University. 149, Stavropolskaya st., Krasnodar, 350040 Russia. tel. 89034538345; e-mail: sidorova-dv@yandex.ru

Anatolii A. Filobok – candidate of geographical sciences (PhD in Geographical Science), associate professor of the Department of Economic, Social and Political Geography Kuban State University, Krasnodar, Russia.

Natalia V. Ponomareva – master of the Department of Economic, Social and Political Geography Kuban State University, Krasnodar, Russia.

Tatiana A. Volkova – candidate of geographical sciences (PhD in Geographical Science), associate professor of the Department of the international tourism and management of Kuban State University, Krasnodar, Russia.

Contribution

Natalia V. Ponomareva and Tatiana A. Volkova participated in the collection of the material and the search for sources. **Daria V. Sidorova** and Anatolii A. Filobok made an analysis of the data and participated in writing the manuscript. Darya V. Sidorova corrected the manuscript before giving in edition. Responsibility for avoiding plagiarism is carried by all authors.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 07.04.2017

Accepted for publication 24.05.2017



МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Методы экологических исследований / Methods of environmental studies

Оригинальная статья / Original article

УДК 556 (470.45) : 550.837.76

DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-106-114

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ГРУНТОВЫХ ВОД РЕЧНЫХ ПОЙМ

*Денис А. Солодовников, Наталья М. Хаванская,
Николай В. Вишняков*, Елена А. Иванцова
Волгоградский государственный университет,
Волгоград, Россия, vishnyakov@volsu.ru*

Резюме. Цель. Запас грунтовых вод пойм, формирующихся в период весеннего половодья, имеет большое значение для устойчивого развития аридных регионов. Благодаря им поддерживается функционирование экосистем и осуществляется обеспечение населения пресной водой. Мониторинг и управление грунтовыми водами, является важной хозяйственной задачей. Авторами разрабатывается методика прогнозирования грунтовых вод для условий пойм рек аридной зоны юга России. Предлагаемая методика позволяет минимизировать трудозатраты, повысить точность результатов исследования. **Методы.** Методика исследования охватывает три этапа. На первом применяются методы геодезического профилирования на ключевых участках, обладающих характерным набором условий исследуемой территории. Второй этап – определение уровня зеркала грунтовых вод геофизическим методом с помощью георадара. Третий этап – анализ и интерпретация данных результатов измерений, построение моделей распространения и динамики грунтовых вод в среде ArcGis. **Результаты.** Предварительные данные, полученные при профилировании участка речной поймы георадаром, содержат более объективные сведения о глубине расположения зеркала грунтовых вод, чем данные скважинного бурения. Результаты непрерывного георадиолокационного профилирования совмещаются с гипсометрическим профилем местности, что позволяет построить модель динамики грунтовых вод. **Выводы.** Исследования, проведенные в северной части Волго-Ахтубинской поймы в 2016-2017 гг. с использованием предлагаемых методов показали их надежность и высокую информативность. Интерпретация и обработка данных посредством геоинформационных систем позволяет построить модель динамики грунтовых вод по сезонам года. Предлагаемая методика может быть апробирована для дельт рек Донского бассейна.

Ключевые слова: грунтовые воды, пойма, аридная зона, геодезическое профилирование, геофизические методы, георадиолокация, зеркало грунтовых вод, геоинформационные технологии.

Формат цитирования: Солодовников Д.А., Хаванская Н.М., Вишняков Н.В., Иванцова Е.А. Методические основы геофизического мониторинга грунтовых вод речных пойм // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N3. С.106-114. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-106-114



METHODICAL BASIS OF GEOPHYSICAL MONITORING OF GROUND WATER RIVER FLOODLAND

*Denis A. Solodovnikov, Natalya M. Khavanskaya,
Nikolai V. Vishnyakov*, Elena A. Ivantsova*
Volgograd State University, Russia, vishnyakov@volsu.ru

Abstract. Aim. Ground water reserves in the floodplains that form during the spring flood is of great importance for the sustainable development of arid regions. They support the ecosystems and provide the population with fresh water. Monitoring and management of ground water is an important economic task. The authors develop a methodology for predicting ground water for the conditions of floodplains of the rivers in the arid zone of the South Russia. The proposed methodology allows you to minimize labor costs, improve the accuracy of research results. **Methods.** The methodology of the study covers three stages. On the first, geodetic profiling methods are applied to key areas that have a characteristic conditions for the study area. The second stage is the determination of the ground water table level by a geophysical method with the help of a georadiolocation. The third stage is the analysis and interpretation of the measured data, the construction of models for the distribution and dynamics of ground water in the ArcGis. **Results.** Preliminary data obtained from the georadiolocation profiling of the river floodplain contain more objective information on the depth of the ground water table than the data of the drilling. The results of continuous georadiolocation profiling when combined with the hypsometrical profile make it possible to construct a model of ground water dynamics by the seasons of the year. **Main conclusions.** Previous studies in the Volga-Akhtuba floodplain, using the proposed methods, showed their reliability and high information value. Interpretation and data processing through geoinformation systems allows to build a model of ground water dynamics by seasons of the year. The proposed method can be tested for river deltas of the Don basin.

Keywords: ground water, floodland, arid zone, geodetic profiling, geophysical exploration methods, geophysical methods, georadiolocation, ground water table, geoinformation technology.

For citation: Solodovnikov D.A., Khavanskaya N.M., Vishnyakov N.V., Ivantsova E.A. Methodical basis of geophysical monitoring of ground water river floodland. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 3, pp. 106-114. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-106-114

ВВЕДЕНИЕ

Общеизвестно, что решающим фактором функционирования экосистем речных пойм является половодье. Условия затопления определяют само существование природного комплекса поймы. Очень существенным аспектом половодья является пополнение запасов грунтовых вод [1], особенно в условиях регулирования стока [2]. В аридной зоне грунтовые воды предопределяют условия развития древесной растительности, и соответственно, лесопригодность территории [3], водообеспеченность орошаемых земель [4]. Важным социальным аспектом проблемы является возможность водоснабжения населенных пунктов [5]. Сельские населенные пункты, расположенные в поймах рек аридной зоны, для питьевого и хозяй-

ственно-бытового водоснабжения обычно используют колодцы и неглубокие скважины. В маловодные годы к концу лета - началу осени уровень грунтовых вод может понизиться настолько, что большинство этих источников перестает функционировать и администрациям поселений приходится прибегать к завозу питьевой воды автоцистернами. Такое наблюдалось, например, в аномально маловодные 2006 и 2015 годы в десятках населенных пунктов северной части Волго-Ахтубинской поймы. Тесно связаны с динамикой уровней солевой состав грунтовых вод [6], особенности окислительно-восстановительного режима почв. Наконец, запасы грунтовых вод определяют условия подземного (родникового) питания поверхностных водое-



мов в меженный период [7]. Все вышесказанное позволяет считать грунтовые воды речных пойм аридной зоны важнейшим природным ресурсом, а оперативное управление этими ресурсами, мониторинг и прогнозирование состояния грунтовых вод – актуальной хозяйственной задачей.

Традиционно динамика грунтовых вод изучается методом бурения и наблюдением за уровнем в скважинах [8; 9]. Этот метод весьма затратен, трудоемок и всегда дает точечные результаты, которые экстраполируются на окружающие территории.

В настоящее время все большее распространение получают геофизические методы изучения недр [10-13], в частности, георадиолокация. Георадары – это современные геофизические приборы, предназначенные для обнаружения различных объектов в разнообразных средах. Метод георадиолокационного подповерхностного зондирования (георадиолокации) основан на изучении закономерностей распространения электромагнитных волн в среде.

Сущность метода заключается в излучении импульсов электромагнитных волн и регистрации сигналов, отраженных от границ раздела слоев зондируемой среды, имеющих различные электрофизические свойства. Такими границами в исследуемых средах являются, например, граница сухих и водонасыщенных грунтов (зеркало грунтовых вод), контакты между слоями различных горных пород, между породой и техногенными объектами, между мерзлыми и талыми грунтами, между коренными породами и наносами [14].

Основная диэлектрическая особенность грунтов – диэлектрическая проницаемость. При изучении диэлектрических свойств грунтов пользуются безразмерной величиной относительной диэлектрической проницаемости, которая показывает, во сколько раз электрическая сила, действующая на любой заряд в данной среде, меньше, чем в вакууме [15].

Наименьшие значения диэлектрической проницаемости характерны для сухих пористых пород, с увеличением пори-

стости грунтов проницаемость снижается. Поскольку диэлектрическая постоянная у воды выше, чем у породобразующих минералов и газов, то увеличение влажности грунтов приводит к увеличению их диэлектрической проницаемости. Диэлектрическая проницаемость зависит от температуры грунтов: с повышением температуры она уменьшается у воды и влажных пород и возрастает у сухих [16].

Для диэлектрической проницаемости воды характерны необычные для жидкости особенности. Во-первых, она аномально велика. Большая величина статической диэлектрической проницаемости воды $\epsilon = 81$ связана с тем, что вода – сильно полярная жидкость. Каждая молекула обладает значительным дипольным моментом. В отсутствие электрического поля диполи ориентированы случайным образом, их суммарное электрическое поле равно нулю. Если воду поместить в электрическое поле, то диполи начнут переориентироваться так, чтобы ослабить приложенное поле. Это явление наблюдается и в любой другой полярной жидкости, но вода благодаря большому значению дипольного момента молекул H_2O способна очень сильно (в 80 раз) ослабить внешнее поле [17].

Результатом георадиолокационной съемки являются временные разрезы (радарограммы), на которых по горизонтали указано расстояние в метрах, а по вертикали – напряженность электрического поля в зависимости от времени и положения установки на профиле [18; 19]. Задачей обработки и интерпретации радарограмм является выделение и прослеживание осей синфазности отраженных волн от различных границ раздела (отражающих границ или горизонтов) волн и их сопоставление с гидрогеологическими особенностями разреза. Признаки, по которым объект распознается на радарограммах в процессе обработки, могут служить различные характеристики волнового поля.

Георадары, пригодные для определения положения зеркала грунтовых вод, мобильны и могут обслуживаться одним оператором (рис. 1).



Рис. 1. Профилирование участка речной поймы георадаром ОКО-2
Fig. 1. Profiling of the river floodplain site by the georadar OKO-2

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Авторами разрабатывается современная методика организации мониторинга и прогнозирования грунтовых вод для условий небольших рек Нижнего Поволжья и северной части Волго-Ахтубинской поймы. Без существенных модификаций она может быть применена для пойм и дельт рек Донского бассейна, Кубани, Терека.

Комплекс работ включает:

1. Выбор ключевых участков исследования, геодезическое профилирование этих участков, увязка с уровнем поверхностных вод.

Выбираются участки с характерными условиями, данные с которых можно экстраполировать на аналогичные территории. Благодаря высокой производительности метода, закладываемые линии профилей могут быть достаточно протяженными. Наша практика показывает, что даже для очень обширных территорий северной части Волго-Ахтубинской поймы (ширина ее в районе Волгограда достигает 35 км) вполне достаточны профили длиной 0,5-1 км. Заложенные на типичных

участках, они позволяют вполне определенно охарактеризовать существенные особенности положения зеркала грунтовых вод. Более длинные профили увеличивают трудоемкость работ, почти ничего не добавляя к полноте получаемых данных. Рационально закладывать профили, целиком пересекающие отдельные сегменты пойм, причлененные к коренным берегам долины, острова, участки между пойменными протоками с контрастным рельефом и почвенно-растительным покровом, отдельные обвалованные участки.

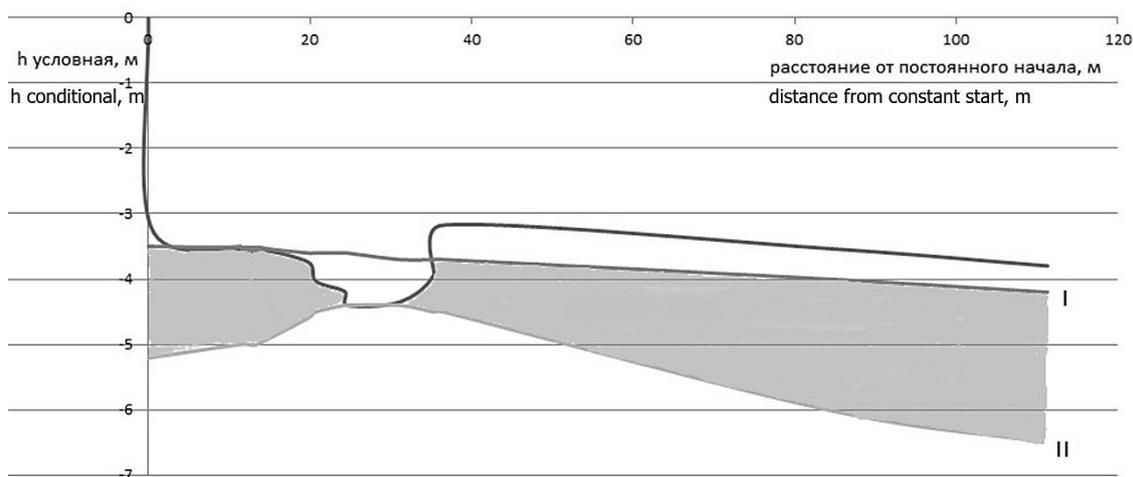
2. Определение глубины залегания зеркала грунтовых вод геофизическими методами в разные периоды года.

В отличие от дискретных данных гидрогеологических скважин, георадиолокация позволяет получить непрерывный профиль с четким определением глубины грунтовых вод в любой точке. Это позволяет дать объективную картину распределения глубин залегания грунтовых вод. Совмещая полученные в разное время года данные с гипсометрическим профилем,



мы получаем картину изменения уровня грунтовых вод по профилю. Очевидно, что в течение года имеется некоторое наиболее низкое положение этого уровня, и напротив, максимум, связанный с пиком весеннего половодья. Графически динамика грунтовых вод отражается как изменение площади заштрихованной фигуры

на рисунке 2. По аналогии с изменением объемов водохранилищ, эту фигуру можно назвать призмой сработки. Такой подход позволяет формализовать результаты наблюдений, использовать различные математические инструменты их обработки и получать объективные численные значения.



**Рис. 2. Совмещенный профиль рельефа положения зеркала грунтовых вод.
I, II – положение зеркала грунтовых вод в разные сезоны года.
Fig. 2. Combined profile of the topography of the ground water table.
I, II – Position of the ground water table in different seasons of the year.**

Геофизические методы мониторинга могут быть дополнены контрольными наблюдениями уровня в колодцах, в том числе и путем установки гидрологических самописцев-логгеров типа Solinist, а также мониторингом уровня поверхностных вод в основных реках и небольших пойменных водоемах. Эти методы хорошо разработаны применительно к водоемам Волго-Ахтубинской поймы [20].

3. Картографирование результатов и расчет объемов и расходов грунтовых вод по сезонам, построение 3D-моделей динамики грунтовых вод.

Современные геоинформационные технологии позволяют дать еще более развернутую картину годовых изменений положения грунтовых вод. Поскольку геофизические профили привязаны к системе географических координат, положение каждой точки поверхности грунтовых вод в любой период наблюдений также имеет

четкие трехмерные координаты (широту, долготу и высоту). Обработка больших массивов таких данных возможна средствами классических ГИС (например, ArcGIS) или программного комплекса AutoCAD Civil 3D.

Накапливаемая в результате геофизического профилирования информация поступает в ГИС, где будет происходить ее обработка, анализ и визуализация. Технически, выполняется перевод данных съемки уровней грунтовых вод в формат растровых поверхностей за определенные сезонные периоды. Инструменты ArcGis (модуль Spatial Analyst/3D Analyst) дают возможность выполнять расчеты объемов и площадей пространственных объектов с учетом их высотных отметок, выполнять операции их сложения и вычитания, выявлять районы заполнения и потери, оценивать скорости этих процессов и т.п. Призма сработки грунтовых вод в этом случае



представляет собой сложную трехмерную фигуру, отображаемую программными средствами ГИС. Процедуру обработки и интерпретации данных вышеуказанными инструментами можно охарактеризовать как процесс мониторинга изменений объема призмы сработки грунтовых вод. Все этапы расчетов и результаты сопровожда-

ются их визуализацией в виде соответствующих картографических материалов – карт, профилей и разрезов, анимационных моделей, сводных отчетов и т.п. Программная среда ГИС позволяет сопоставлять гидрогеологические данные с цифровыми моделями рельефа, картами почв, лесов и прочими специальными картами.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Как показал годовой цикл наблюдений за динамикой уровня грунтовых вод в северной части Волго-Ахтубинской поймы в 2016-2017 гг., показали, что наиболее низкий уровень грунтовых вод в пойме – довольно постоянная величина. Он слабо зависит от условий обводнения поймы в период половодья. Для Волго-Ахтубинской поймы характерны существенные различия в обводнении территории в период половодья по годам. Половодье 2015 года было аномально низким и кратковременным, это был самый маловодный разлив за весь период регулярных инструментальных наблюдений. Специальный весенний попуск через плотину Волжской ГЭС составил 65,5 км³. Это вызвало катастрофическое пересыхание многих озер. А половодье 2016 года, напротив, оказалось самым многоводным за последние 10 лет. Оно продолжалось около 2 месяцев, причем пиковые расходы 26000 м³/с наблюдались в течение 26 дней, с 22 апреля по 16 мая. Специальный весенний попуск составил 125,1 км³. Несмотря на

такую значительную разницу в обводнении, уровень грунтовых вод в начале апреля 2016 г. (предполоводный период, после слабого половодья 2015 г.) оказался почти идентичен уровню начала апреля 2017 года (после мощного половодья 2016 г.).

Предполоводный уровень грунтовых вод связан с меженным уровнем воды в поверхностных водоемах, а меженный уровень, в отличие от половодья, слабо меняется год от года. Таким образом, наиболее низкий уровень грунтовых вод (уровень II на рис. 2) в многолетнем разрезе представляет почти постоянную величину. Варьируют в течение года положения уровня I. Таким образом, нижняя поверхность анализируемой трехмерной фигуры постоянна, что упрощает обработку и анализ результатов. Описываемая фигура с изменчивой верхней и постоянной нижней границами (призма сработки грунтовых вод) в этом случае и является ресурсом грунтовых вод, используемым в хозяйстве.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Динамика грунтовых вод речных пойм – важнейший фактор их существования. Для рек аридных регионов он имеет первостепенное значение, определяя как развитие экосистем, так и хозяйственную деятельность человека.

Разработанный авторами алгоритм мониторинга грунтовых вод речных пойм позволяет оперативно оценивать ресурсы, давать их точную количественную оценку и прогнозировать гидрогеологическую

обстановку средствами геоинформатики. Результатом годовых наблюдений за уровнем грунтовых вод станет модель динамики грунтовых вод Волго-Ахтубинской поймы (и дельты Волги) в связи с условиями весеннего затопления. Уточнение особенностей ритмики грунтовых вод Волго-Ахтубинской поймы позволит дать рекомендации по совершенствованию весеннего пуска для затопления поймы и дельты Волги.



Благодарность: Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Администрации Волгоградской области (проект № 16-45-340801) и базовой части государственного задания Минобрнауки РФ (проект № 40.7534.2017/БЧ).

Acknowledgment: The work was supported by the Russian Foundation for Basic Research and the Administration of the Volgograd Region (project No. 16-45-340801) and the basic part of the state task of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation (project N. 40.7534.2017 / БЧ).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кирюхин В.А., Коротков А.И., Павлов А.Н. Общая гидрогеология. Л.: «Недра», 1988. 359 с.
2. Окарева А.А., Кутлусурина Г.В. Особенности воздействия регулирования волжского стока на почвы и грунтовые воды Астраханской области // Международная научная конференция научно-педагогических работников Астраханского государственного технического университета, посвящённая 85-летию со дня основания вуза. Астрахань, 2015. С. 48–49.
3. Шульга В.Д. Устойчивость мелиоративных древостоев степных ландшафтов: методология и практика адаптации. Волгоград: Издательство ВНИАЛМИ, 2002. 158 с.
4. Жапаркулова Е.Д., Анзельм К.А., Бекбаев Н.Р., Курмашев К.С. Грунтовые воды и их влияние на водообеспеченность орошаемых земель // Материалы международной научно-практической конференции «Мелиорация и водное хозяйство: проблемы и пути решения». Москва, 2016. С. 222–225.
5. Ковалевский В.С. Условия формирования и прогнозы естественного режима подземных вод. М.: «Недра», 1973. 152 с.
6. Шеппель П.А. Паводок и пойма. Волгоград: Нижневолжское книжное издательство, 1986. 240 с.
7. Горяинов В.В., Филиппов О.В., Плякин А.В., Золотарев Д.В. Экологическая безопасность природно-хозяйственных систем Волго-Ахтубинской поймы: структура и организация мониторинга водного режима. Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2007. 112 с.
8. Коноплянец А.А., Семенов С.М. Прогноз и картирование режима грунтовых вод. М.: «Недра», 1974. 216 с.
9. Джуматаев Т.А., Гонтарь М.И., Переверзев Ю.С. Опыт проведения комплекса инженерно-геофизических исследований на месторождении подземных вод Кокжиде (Казахстан) // Инженерные изыскания. 2015. N1. С. 58–63.
10. Шварцман Ю.Г., Игловский С.А., Горшков Д.П. Выявление гидрогеологических особенностей гидротермального урочища Пымвашор (Гряда Чернышева) методом георадиолокации // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2013. N3(15). С. 81–86.
11. Романов В.В., Рахматуллин И.И., Грохольская С.А. Геофизические методы изучения глинистых грунтов верхней части разреза для решения задач недропользования // Рациональное освоение недр. 2015. N2. С. 46–50.
12. Кулижников А.М. Оценка состояния грунтов георадиолокационными методами // Дороги и мосты. 2017. N36. 7 с.
13. Грохольская С.А., Романов В.В. Инженерно-геофизические изыскания при картировании гидрогеологических условий Имеретинской низменности // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. 2016. N4. С. 84–88.
14. Владов М.Л., Старовойтов А.В. Введение в георадиолокацию. Москва: Изд. МГУ, 2004. 153 с.
15. Капустин В.В., Синецын А.В. Применение способов автоматизированного определения диэлектрической проницаемости среды при решении прикладных задач георадиолокации // Геофизика. 2014. N6. С. 39–45.
16. Van Dam R.L. Calibration functions for estimating soil moisture from GPR dielectric constant measurements // Communications in Soil Science and Plant Analysis. 2014. Vol. 45. N3. P. 392–413.
17. Старовойтов А.В. Интерпретация георадиолокационных данных. Учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 2008. 192 с.
18. Marchenko A.L., Sudakova M.S. Software for automatically detection the em wave velocity of GPR data and generating synthetic GPR profiles // Near Surface Geoscience 2015 - 21st European Meeting of Environmental and Engineering Geophysics 21, Turin, 6-10 September, 2015. P. 69–73.
19. Sen M.K., Stoffa P.L., Seifoullaev R.K., Fokkema Ja.T. Numerical and field investigations of GPR: toward an airborne GPR // Subsurface Sensing Technologies and Applications. 2003. Vol. 4. N1. P. 41–60.
20. Филиппов О.В., Солодовников Д.А., Золотарев Д.В., Канищев С.Н. Опыт восстановления деградированных ландшафтов и водных объектов Волго-Ахтубинской поймы: гидрологический аспект // Вестник Волгоградского государственного университета. Сер. 11. Естественные науки. 2012, N2. С. 34–43.



REFERENCES

1. Kiryukhin V.A., Korotkov A.I., Pavlov A.N. *Obshchaya gidrogeologiya* [General hydrogeology]. Leningrad, Nedra Publ., 1988, 359 p.
2. Okareva A.A., Kutlusrina G.V. Osobennosti vozdeistviya regulirovaniya volzhskogo stoka na pochvy i gruntovye vody Astrakhanskoi oblasti [Specific features of the influence of regulation of the Volga runoff on soils and groundwater in the Astrakhan region]. *Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya nauchno-pedagogicheskikh rabotnikov Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, posvyashchennaya 85-letiyu so dnya osnovaniya vuza, Astrakhan', 2015* [Proceedings of International scientific Conference of scientific and pedagogical workers of the Astrakhan State Technical University, dedicated to the 85th anniversary of the founding of the university, Astrakhan, 2015]. Astrakhan, 2015, pp. 48–49. (In Russian)
3. Shul'ga V.D. *Ustoichivost' meliorativnykh drevostoev stepnykh landshaftov: metodologiya i praktika adaptatsii* [Stability of ameliorative stands of steppe landscapes: methodology and practice of adaptation]. Volgograd, VNIALMI Publ., 2000, 158 p.
4. Zhaparkulova E.D., Anzel'm K.A., Bekbaev N.R., Kurmashev K.S. Gruntovye vody i ikh vliyanie na vodobespechennost' oroshaemykh zemel' [Groundwater and its impact on water availability of irrigated lands]. *Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Melioratsiya i vodnoe khozyaistvo: problemy i puti resheniya»*, Moscow, 2016 [Proceedings of International scientific-practical Conference "Melioration and water management: problems and solutions", Moscow, 2016]. Moscow, 2016, pp. 222–225. (In Russian)
5. Kovalevskii V.S. *Usloviya formirovaniya i prognozy estestvennogo rezhima podzemnykh vod* [Formation conditions and forecasts of natural groundwater regime]. Moscow, Nedra Publ., 1973, 152 p.
6. Sheppel' P.A. *Pavodok i poima* [Flood and floodplain]. Volgograd, Nizhnevolzhsky Book Publ., 1986, 240 p.
7. Goryainov V.V., Filippov O.V., Plyakin A.V., Zolotar-ev D.V. *Ekologicheskaya bezopasnost' prirodno-khozyaistvennykh sistem Volgo-Akhtubinskoj poimy: struktura i organizatsiya monitoringa vodnogo rezhima* [Ecological safety of natural-economic systems of the Volga-Akhtuba floodplain: structure and organization of monitoring of the water regime]. Volgograd, Volgograd scientific Publ., 2007, 112 p.
8. Konoplyantsev A.A., Semenov S.M. *Prognoz i kartirovanie rezhima gruntovykh vod* [Forecast and mapping of groundwater regime]. Moscow, Nedra Publ., 1974, 216 p.
9. Jumatayev T.A., Gontar M.I., Pereverzev Yu.S. Experience of integrated engineering-geophysical investigations at the undergroundwater deposit of Kokzhide (Kazakhstan). *Inzhenernye izyskaniya* [Engineering surveys]. 2015, no.1, pp. 58–63. (In Russian)
10. Shvartsman Yu.G., Iglovsky S.A., Gorshkov D.P. Revealing of hydrogeological particularities of Pymvashor hydrothermal spring (Chernyshev ridge) by GPR. *Izvestiya Komi nauchnogo tsentra UrO RAN* [Proceedings of the Komi Science Centre of the Ural Division of the Russian Academy of Sciences]. 2013, no. 3 (15), pp. 81–86. (In Russian)
11. Romanov V.V., Rahmatullin I.I., Grokholsky S.A. Studying clay soils of the upper part of the geological section by geophysical methods for subsurface resources management. *Ratsional'noe osvoenie nedr* [Ratsionalnoe osvoenie nedr]. 2015, no. 2, pp. 46–50. (In Russian)
12. Kulizhnikov A.M. Estimation of ground state by georadar location methods. *Dorogi i mosty* [Roads and bridges]. 2017, no. 36. p. 7. (In Russian)
13. Grokholskaya S.A., Romanov V.V. Engineering geophysical research for mapping of hydrogeological conditions of Imereti lowland. *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedeniy. Geologiya i Razvedka*. [Proceedings of Higher Schools. Geology and Exploration]. 2016, no. 4, pp. 84–88. (In Russian)
14. Vladov M.L., Starovoitov A.V. *Vvedenie v georadiolokatsiyu* [Introduction to Georadiolocation]. Moscow, MGU Publ., 2004, 153 p.
15. Kapustin V.V., Sinitcin A.V. Application of method automated determination dielectricpermeability at the solution of applied problems GPR. *Geofizika* [Russian Geophysics]. 2014, no. 6, pp. 39–45. (In Russian)
16. Van Dam R.L. Calibration functions for estimating soil moisture from GPR dielectric constant measurements. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 2014, Vol. 45, no. 3, pp. 392–413.
17. Starovoitov A.V. *Interpretatsiya georadiolokatsionnykh dannykh* [Interpretation of georadar tracking data]. Moscow, MGU Publ., 2008, 192 p.
18. Marchenko A.L., Sudakova M.S. Software for automatically detection the em wave velocity of GPR data and generating synthetic GPR profiles. *Near Surface Geoscience 2015 - 21st European Meeting of Environmental and Engineering Geophysics 21*, Turin, 6-10 September, 2015. pp. 69–73.
19. Sen M.K., Stoffa P.L., Seifoullaev R.K., Fokkema Ja.T. Numerical and field investigations of GPR: toward an airborne GPR. *Subsurface Sensing Technologies and Applications*. 2003, Vol. 4, no. 1, pp. 41–60.
20. Filippov O.V., Solodovnikov D.A., Zolotaryov D.V., Kanischev S.N. The experience of degraded landscapes and water bodies restoration in the Volga-Akhtuba floodplain: the hydrological aspect. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya*



11. Estestvennye nauki [Science Journal of Volgograd State University. Natural sciences]. 2012, no. 2, pp. 34–

43. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Денис А. Солодовников – к.г.н., доцент кафедры географии и картографии Волгоградского государственного университета, г. Волгоград, Россия.

Наталья М. Хаванская – к.г.н., доцент кафедры географии и картографии Волгоградского государственного университета, г. Волгоград, Россия.

Николай В. Вишняков* – старший преподаватель кафедры географии и картографии Волгоградского государственного университета, тел. +(8442) 46-16-39, пр-т Университетский, 100, г. Волгоград, 400062 Россия, e-mail: vishnyakov@volsu.ru

Елена А. Иванцова – д.с.-х.н., профессор кафедры экологии и природопользования Волгоградского государственного университета, г. Волгоград, Россия.

Критерии авторства

Денис А. Солодовников проводил полевые исследования, георадарное профилирование, обработку и анализ полученных измерений, написал рукопись, несет ответственность за плагиат; Наталья М. Хаванская участвовала в разработке научного дизайна статьи, ее структуры и оформления; Николай В. Вишняков участвовал в проведении полевых исследований при работе с георадаром, его синхронизации с программным обеспечением; Елена А. Иванцова проводила корректировку рукописи до поступления в редакцию.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 25.04.2017

Принята в печать 20.06.2017

AUTHOR INFORMATION

Affiliations

Denis A. Solodovnikov – Candidate of Geographic Sciences, Associate Professor at the Department of Geography and Cartography, Institute of Natural Sciences, Volgograd State University, Volgograd, Russia

Natalya M. Khavanskaya – Candidate of Geographic Sciences, Associate Professor at the Department of Geography and Cartography, Institute of Natural Sciences, Volgograd State University, Volgograd, Russia

Nikolai V. Vishnyakov* – Senior Lecturer at the Department of Geography and Cartography, Institute of Natural Sciences, Volgograd State University, тел. +(8442) 46-16-39, pr-t Universitetskij, 100, Volgograd, 400062 Russia, e-mail: vishnyakov@volsu.ru

Elena A. Ivantsova – Doctor of Sciences, Professor at the Department of Ecology and nature management, Institute of Natural Sciences, Volgograd State University, Volgograd, Russia.

Contribution

Denis A. Solodovnikov conducted field research, georadar profiling, processing and analysis of acquired measurements, wrote a manuscript, is responsible for plagiarism; Natal'ja M. Havanskaja participated in the development of scientific design of the article, its structure and design; Nikolaj V. Vishnjakov participated in conducting field research when working with a georadar, its synchronization with software; Elena A. Ivancova carried out the correction of the manuscript before it was received by the editorial office.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 25.04.2017

Accepted for publication 20.06.2017



ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Образование для устойчивого развития / Education for sustainable development

Оригинальная статья / Original article

УДК 504.001.92/504.37.03

DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-115-137

ОБРАЗОВАНИЕ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ

Гайирбег М. Абдурахманов, Надира О. Гусейнова,
Юлия Ю. Иванушенко, Светлана В. Прокопчик,
Джуляна И. Кадиева, Зарема И. Солтанмурадова
Дагестанский государственный университет,
Махачкала, Россия, nadira_guseynova@mail.ru*

Резюме. Цель. Изучение влияния экологического образования на формирование мировоззрения для устойчивого развития общества (на примере школ Кизилюртовского района Республики Дагестан). **Материал и методы.** Материалом для данного исследования являются результаты анкетирования учащихся 5-11 классов и школьных учителей 19 школ Кизилюртовского района. Анкеты разработаны в Институте экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета и успешно апробированы в других районах республики. Данные обрабатывались по стандартным методикам с применением программ Statistica и Excel. **Результаты.** При сравнении результатов анкетирования учащихся школ Кизилюртовского района были сделаны выводы о качестве экологического образования. Результаты исследования показывают недостатки планирования и содержания программ школьного обучения. Анкетирование продемонстрировало неудовлетворительные знания по экологии, а также то, что учащиеся получают их во время изучения биологии и географии. **Заключение.** Авторами проведен анализ экологической подготовки учащихся, сформулированы рекомендации по усовершенствованию системы обучения и его содержания для устойчивого развития общества.

Ключевые слова: экологическое мировоззрение, устойчивое развитие, экологические знания, качество образования, образование для устойчивого развития, экологическая культура.

Формат цитирования: Абдурахманов Г.М., Гусейнова Н.О., Иванушенко Ю.Ю., Прокопчик С.В., Кадиева Д.И., Солтанмурадова З.И. Образование в интересах устойчивого развития как основа формирования экологического мировоззрения // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N3. С.115-137. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-115-137

EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT AS A BASIS FOR THE FORMATION OF ENVIRONMENTAL WORLDVIEW

Gayirbeg M. Abdurakhmanov, Nadira O. Guseynova,
Yuliya Yu. Ivanushenko, Svetlana V. Prokopchik,
Dzhulyana I. Kadieva, Zarema I. Soltanmuradova
Dagestan State University, Makhachkala, Russia,
nadira_guseynova@mail.ru*



Abstract. Aim. The aim of the research is to study the influence of ecological education on the formation of a world outlook for the sustainable development of the society (on the example of schools in the Kizilyurt district of the Republic of Dagestan). **Materials and methods.** The results of a questionnaire survey of pupils of 5-11 grades and school teachers of 19 schools in the Kizilyurt District served as the materials for the study. The questionnaires were developed at the Institute of Ecology and Sustainable Development (Dagestan State University) which were also successfully tested in other regions of the republic. The data was processed using standard tools as the Statistica and Excel programs. **Results.** Analysis of the results of the questionnaire survey of pupils in schools in the Kizilyurt District allowed drawing conclusions about the quality of environmental education. The results of the research reveal shortcomings in the planning and content of school curricula. The questionnaires showed unsatisfactory level of the environmental awareness as well as the fact that the only means of receiving environmental knowledge by students is during the study of biology and geography.

Conclusion. The authors evaluated the environmental awareness of students, formulated recommendations for improving the training system and its content for sustainable development of the society.

Keywords: environmental worldview, sustainable development, environmental awareness, quality of education, education for sustainable development, ecological culture.

For citation: Abdurakhmanov G.M., Guseynova N.O., Ivanushenko Yu.Yu., Prokopchik S.V., Kadieva D.I., Soltanmuradova Z.I. Education for sustainable development as a basis for the formation of environmental worldview. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 3, pp. 115-137. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-115-137

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что одной из важнейших идей современности, определяющих стратегию взаимоотношения человечества и природы, является идея устойчивого развития. Она стимулирует решение «принципиально нового класса эколого-социально-экономических задач, требующих качественно нового уровня образования и перестройки всей системы обучения и воспитания; вызывает необходимость превращения философии выживания в конкретные дела и осознания того, что экологические императивы неотвратимы и должны стать основой жизненной стратегии каждого человека» [1; 2].

Путь «Устойчивого развития» был предложен на Первой Всемирной Конференции (Стокгольм, 1972), посвященной человеческой деятельности. В 1983 году была образована «Независимая комиссия ООН по окружающей среде и развитию» (WCED), благодаря которой в 1987 году началась более полная разработка понятия «Устойчивое развитие». Было дано следующее определение: *Развитие является устойчивым в том случае, если нынешнее поколение способно удовлетворить соб-*

ственные потребности, не подвергая тем временем опасности возможность будущего поколения удовлетворять свои.

Общая позиция образования для устойчивого развития определена достаточно точно: экологическое воспитание и образование должно охватывать все возрасты, и экологическими знаниями должны обладать все, независимо от специальности и характера работы. И этот принцип постепенно начинает реализовываться практически во всех развитых странах [3].

Только с помощью образования человек и общество могут в полной мере раскрыть свой потенциал. Оно является незаменимым фактором для изменения подходов людей, с тем, чтобы они имели возможность оценивать и решать стоящие перед ними проблемы, для формирования ценностей, навыков и поощрения поведения, совместимого с устойчивым развитием, о связи с этим вопросы устойчивого развития должны быть неотъемлемым элементом всех дисциплин и включаться во все учебные программы (Повестка дня на 21-й век).



В настоящее время приоритет экологического образования и воспитания подрастающего поколения не вызывает сомнения. Повсеместно в мире признано, что в достижении устойчивого развития ведущую роль предстоит сыграть образованию, прямо называемому во многих документах ООН «решающим фактором перемен» [4].

Определение «экологическое образование» (ЭО) было введено на конференции Международного союза охраны природы (МСОП) в 1970 г. К этому времени в СССР на протяжении десятилетий в школьных программах преобладал «преобразовательный», индустриально-потребительский подход к природе. Поэтому в первые годы после указанной конференции экологическое образование было сфокусировано на природно-охранном направлении. К началу десятых годов нынешнего века экологическое образование стало рассматриваться как *«целенаправленный, непрерывный и комплексный процесс обучения и воспитания граждан с целью формирования у них научных основ взаимодействия в системе «человек-общество-природа», ценностных ориентаций и норм поведения (социально ценного опыта) в области природопользования и охраны окружающей среды»* [5; 6].

Можно выделить следующие особенности экологического образования:

- *опережающий характер* (направленность на предотвращение социально-экологических проблем);
- *интегативность* (объединение разрозненных экологических знаний из естественнонаучных, гуманитарных и технических дисциплин в единое целое с целью синтеза нового учебного содержания из существующего);
- *метапредметность* школьных дисциплин на основе идей устойчивого развития и современных педагогических технологий;
- *создание условий для принятия учащимися эколого-гуманистических ценностей*, основанных на осознан-

ном ограничении потребностей и биосферосовместимых принципах деятельности человека;

- *преемственность* новых целей и задач с предшествующими в экологическом образовании. Опережающий характер связан с направленностью в будущее, с формированием готовности жить в мало предсказуемом будущем мире, в быстро меняющихся экологических и социально-экономических условиях, в которых предстоит жить и трудиться современным школьникам [7].

Содержательный компонент экологического образования включает: экологические знания, представленные в традиционных предметах естественнонаучного, гуманитарного и технического циклов, что позволяет обобщить и систематизировать имеющиеся знания, а также применить их в новом образовательном направлении; идеи устойчивого развития цивилизации, т.е. новое учебное наполнение: формы, методы и приемы реализации учебного содержания (с учетом уровня обученности, личностных особенностей учащихся) [7].

Экологическое образование сыграло ключевую роль стартового механизма создания образования для устойчивого развития (ОУР) и продолжает являться его важнейшим опорным стержневым элементом, представляя собой его предметную и концептуальную базу. Но так как ОУР - это особая форма междисциплинарного обучения, охватывающая практически все предметные области естественных, гуманитарных и технических наук, то реализация ОУР возможна на основе двух составляющих: изучения экологических проблем и использования новых образовательных технологий [8].

Термин «образование в интересах устойчивого развития» (ОУР) был предложен в Стратегии Европейской экономической комиссии (Стратегия ЕЭК) ООН для образования в интересах устойчивого развития (Вильнюс, 2005 г.). В соответствии с этим документом современное об-



разование рассматривается как необходимое условие устойчивого развития и предусматривается его перестройка в методах обучения: переход от простой передачи знаний и навыков, необходимых для существования в современной экологической обстановке, к готовности самостоятельно добывать знания, их генерировать, действовать и жить в быстро меняющемся мире, участвовать в планировании социального развития с учетом последствий для устойчивости экосистем и социальных структур.

В Глобальной программе действий Айти-Нагойской (Япония, 2014) декларации указывается, что устойчивое развитие требует изменений в мышлении и в способах действия. Поэтому образование должно измениться таким образом, чтобы каждому человеку были доступны знания, навыки, ценности, расширяющие его права и возможности для внесения вклада в устойчивое развитие и осуществления действий во имя обеспечения сохранности природной среды, экологизации экономики и формирования справедливости общества [6].

Конференция подвела итоги Декады образования в интересах устойчивого развития (ДОУР) и определила перспективы деятельности в этой сфере на международной арене на последующий период [9].

Целью образования в интересах устойчивого развития становится формирование экологического мировоззрения [10].

В образовании следует сохранять традиционный акцент на преподавание отдельных предметов, и в то же время открыть возможности для многостороннего и междисциплинарного анализа ситуаций, возникающих в реальной жизни. Все это может повлиять на структуру учебных программ и методы преподавания, требуя от педагогов отказа от роли исключительно передаточного звена, а от учащихся – от роли только получателей информации путем осуществления совместных действий [11].

Экологическое образование для устойчивого развития предполагает переход к такой социально ориентированной модели обучения, в основе которой должны лежать широкие междисциплинарные знания, базирующиеся на комплексном подходе к развитию человека, общества, природы, и задача замены антропоцентрического мировоззрения и нравственности, характерных для современного общества с потребительским отношением к природе на эоцентрическое мировоззрение и нравственность. Суть и цель эоцентрического мировоззрения заключается в сохранении экосистемы как совокупности растений и животных, воспринимаемых в качестве полноценного субъекта во взаимодействии с человеком [12].

При осуществлении ЭОУР надо всегда помнить, что целью развития человека является его умение и способность решать глобальные проблемы на местном уровне [6; 12].

С точки зрения целей и содержания, в развитии образования в области устойчивого развития на современном этапе можно выделить ряд основных тенденций. Первая - фактическое отождествление его с экологическим образованием. Вторая тенденция - в основном, информирование учащихся об основных идеях устойчивого развития («образование об устойчивом развитии»). Третья тенденция - «образование для устойчивого развития» - связана с освоением новых смыслов коэволюционного развития человека, общества и природы, подходов к выявлению и решению проблем окружающей среды на уровне понимания, изменения образа жизни и стиля профессиональной деятельности [3].

Более подробно остановимся на школьном образовании для устойчивого развития. Главная задача современной школы – научить детей жить в быстро меняющемся мире: понимать новые реалии, быстро ориентироваться, обучаться, принимать самостоятельные решения. Сейчас будущее людей и планеты в целом решается в сфере образования. Образование выступает как предпосылка познания мира



и выживания человечества. От компетентности сегодняшних школьников, в том числе экологической в различных областях деятельности, зависит возможность дальнейшего существования цивилизации. Формирование экологической компетентности предполагает переход образовательного процесса на качественно новый уровень, начиная с постановки новых целей и задач, определения инновационного содержания, использования современных образовательных технологий, разработки эффективных индикаторов оценивания результатов [13].

Система непрерывного экологического образования, воспитания и просвещения в Российской Федерации еще окончательно не сформирована и требует развития. Для ее совершенствования необходима четкая координация и взаимодействие всех структур образования (дошкольного, школьного, дополнительного, вузовского и послевузовского).

Поступки человека по отношению к окружающей природной среде определяют его экологическую культуру как систему экологических знаний, взглядов и убеждений [14].

Экологическая культура – это способность людей пользоваться своими экологическими знаниями и умениями в своей повседневной деятельности. Экологическая культура включает в себя экологическое сознание – совокупность экологических и природоохранных представлений человека и экологическое поведение – совокупность конкретных действий и поступков людей, связанных с воздействием на окружающую природную среду в своей профессиональной деятельности и быту. Люди, у которых не сформировалась экологическая культура, могут обладать необходимым знаниями, но не владеть ими [15].

Формирование экологической культуры определяется как государственными документами, регламентирующими образовательную деятельность, так и реальной деятельностью в области экологического

образования и просвещения. Нормативная основа государственной политики в области экологического образования заложена в Конституции РФ, которая определяет право каждого человека на благоприятную окружающую среду и обязанность сохранять природу и ОС, бережно относиться к природным богатствам [16].

Разделы по экологии включены в учебный предмет «Окружающий мир» на начальной ступени общего образования, в ряд учебных предметов гуманитарного (история, обществознание, география, литература, иностранные языки) и естественнонаучного циклов (окружающий мир, природоведение, естествознание, физика, биология, химия) [16].

Экологическое образование в системе общего образования регламентируется федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) общего образования. Он нормативно закрепляет интеграцию обучения, воспитания и развития школьников. В основе ФГОС основного общего образования (5-9 классы) лежит системно-деятельностный подход, который означает переход от трансляции знаний об экологических проблемах к формированию экологического мышления и обучению экологически ориентированной деятельности; от описания и объяснения мира - к умениям ответственного, экологически безопасного его преобразования. Однако специалисты отмечают существенный разрыв между декларацией принципов экологического образования и устойчивого развития и реальным положением дел в экологическом образовании школьников [16].

В качестве затруднений, связанных с реализацией образования в интересах устойчивого развития в Российской Федерации, эксперты указывают в целом слабую информированность специалистов, общественности по вопросам устойчивого развития и ОУР; неопределенность понятия ОУР, его целей и содержания, игнорирование проблемы со стороны государственных органов управления образованием и природопользованием, недостаточное



финансирование; отсутствие федеральных нормативных документов по ОУР, недостаточный уровень научно-методических исследований; более сильную связь ОУР с экологическим образованием, нежели с социально-экономическим; отсутствие системы подготовки и повышения квалификации преподавателей в области ОУР, а также низкую востребованность компетенций в области ОУР самими педагогами; формальный подход к реализации ОУР; недостаток и малый масштаб научно-практических конференций, семинаров (в том числе для молодых специалистов); отсутствие направления подготовки профессионального образования по устойчи-

вому развитию, а также не востребованность специалистов в данной области; снижение за последнее время числа международных проектов, отрыв от международного контекста, попытка построения концепции ОУР на основе отечественных идей об экологической культуре, ноосфере [17].

В связи с вышеуказанным, детальная оценка ситуации, сложившейся в области экологического образования для устойчивого развития в Республике Дагестан и, в частности, на территории Кизилюртовского района, представляется нам очень актуальной.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования методом анкетирования и тестирования проводились среди учеников и учителей общеобразовательных учреждений Кизилюртовского района. Материалом для исследований послужили результаты анкетирования и тестирования среди учеников 5-11 классов и учителей общеобразовательных учреждений сельских поселений Кизилюртовского района Республики Дагестан, проведенные в ходе экспедиционных исследований в 2014 году с целью создания экологического паспорта района.

Опрос проводился по специальным анкетам, которые были составлены в Институте экологии и устойчивого развития при Дагестанском государственном университете и апробированы в экспедиционных исследованиях качества жизни и экологического образования в Дахадаевском и Кизилюртовском районах Республики Дагестан.

Анализировались анкеты трех групп: 5–8 классы (20 вопросов), 9–11 классы (40 вопросов) и учителей (27 вопросов). Анкеты полностью анонимны. Статистическая обработка данных осно-

вывалась на общих принципах статистики и проводилась с использованием пакета прикладных программ Statistica и Excel.

Анкетирование и тестирование были проведены в 19 школах Кизилюртовского района (без школ г. Кизилюрт). Всего была проанализирована 3191 анкета. Из них: 5-8 классы – 1393; 9-11 классы – 1396; учителя – 402 анкеты (табл.1).

В данном разделе представлены в виде графиков результаты некоторых вопросов анкет. Населенные пункты, показанные на графиках, обозначены соответствующей нумерацией в таблице 1.

Данные опроса учеников и учителей школ сельских поселений (СП) Нечаевка, Новый Чиркей, Стальское, Султан-Янги-Юрт и Чонтаул были объединены с целью более наглядного представления результатов мониторинга экологического образования.

Проведение на одной и той же выборке учащихся школ разных селений позволило оценить и провести сравнительную характеристику качества их обучения экологии.



Таблица 1

Количество респондентов и кодирование школ населенных пунктов
Кизилюртского района

Table 1

Number of respondents and numbering of schools in the human settlements
of Kizilyurt district

N	Название населенного пункта общественным учреждением Name of the community (village)	СОШ населенного пункта Secondary schools	Количество респондентов Number of respondents		
			5–8 классы 5–8 grades, number of students	9–11 классы 9–11 grades, number of students	Учителя Number of teachers
1	Акнада / Aknada	Акнадинская СОШ Aknadinskaya secondary school	108	44	30
2	Бавтугай / Bavgugay	Бавтугайская СОШ №2 Bavgugayskaya secondary school No.2	122	98	25
3	Гельбах / Gelbakh	Гельбахская СОШ Gelbakhskaya secondary school	22	15	11
4	Зубутли-Миатли / Zubutly-Miatly	Зубутли-Миатлинская СОШ Zubutly-Miatlinskaya secondary school	193	151	68
5	Кироваул / Kirovaul	Кироваульская СОШ Kirovaulskaya secondary school	35	21	11
6	Комсомольское / Komsomolskoye	Комсомольская СОШ Komsomolskaya secondary school	151	168	49
7	Кульзеб / Kulzeb	Кульзебская СОШ Kulzebskaya secondary school	67	41	13
8	Нечаевка / Nechayevka	Нечаевская СОШ №1 Nechaevskaya secondary school No.1	108	130	34
		Нечаевская СОШ №2 Nechaevskaya secondary school No.2			
9	Новый Сулак / Noviy Sulak	Новосулакская СОШ Novosulakskaya secondary school	82	91	22
10	Новый Чиркей / Noviy Chirkey	Новочиркейская СОШ им. Расула Гамзатова №1 Novochirkeyska secondary school No. 1 named after Rasul Gamzatov	91	123	34
		Новочиркейская СОШ № 2 Novochirkeyska secondary school No. 2			
11	Стальское / Stalskoye	Стальская гимназия Stalenskaya Gymnasium	150	124	35
		Стальская СОШ №2			



		Stalskaya secondary school No. 2			
		Стальская СОШ №3 Stalskaya secondary school No. 3			
12	Султан-Янги-Юрт / Sultan-Yangiyurt	Султанянгиюртовская СОШ №1 Sultanyangiyurtovskaya secondary school No. 1	133	194	21
		Султанянгиюртовская СОШ №2 Sultanyangiyurtovskaya secondary school No. 2			
13	Чонтаул / Chontaul	Чонтаульская СОШ №1 Chontaulskaya secondary school No. 1	131	196	49
		Чонтаульской СОШ №2 Chontaulskaya secondary school No. 2			
Всего / Total:		19	1393	1396	402

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные данные явно отражают ситуацию с экологическим образованием в российской школе: несбалансированность представления отдельных разделов в содержании обучения. Как следует из полученных результатов, в содержании экологического образования в школе доминируют знания, полученные в курсе преподавания биологии и, в значительно меньшей степени, знания из курса географии, что не лучшим образом отражается на результатах школьников. Анализ результатов показал, что экологические знания у

учащихся школ неудовлетворительные. Проведенный сравнительный анализ ответов многих респондентов показывает, экологические знания неглубоки, чем по другим дисциплинам. Такой дисбаланс является следствием того, что экология представлена как один из разделов биологии, а не как отдельная дисциплина. Аналогичные результаты были получены при анализе анкет тестирования учащихся и педагогов Дахадаевского, Кизилюртовского районов и г.Кизилюрт [18-20].

Анализ результатов анкетирования учащихся 5-8 классов общеобразовательных учреждений Кизилюртовского района

На графиках проведен сравнительный анализ результатов анкетирования учеников 5-8 классов 13 сельских поселений Кизилюртовского района РД.

В ходе сравнительного анализа отдельных составляющих экологической подготовки учащихся Кизилюртовского района более высокие результаты на вопрос «Что такое наука экология?» зафиксированы в селениях Новый Сулак, Кироваул, Гельбах и Акнада. Учащиеся школ селений Кульзеб и Стальское показали наилучшие результаты (рис.1).

Учащиеся большинства школ ответили, что об экологических проблемах они узнают на уроках биологии, географии, природоведения (рис.2). Незначительное число респондентов отмечали, также такие предметы как обществознание, ОБЖ, окружающий мир, экологию и классные часы.

Об экологических проблемах в стране и мире подавляющее большинство респондентов узнают на школьных уроках, а также из средств массовой информации. 83% и 62% школьников СП Кироваул и Нечаевка соответственно получают



информацию из СМИ, Интернета и на школьных уроках. Ученики Новосулакской СОШ получают информацию дома, в семье (52%). 37% школьников СП Кульзеб не указали ответ на данный вопрос (рис. 3).

Из растений, обитающих в Дагестане, большее количество респондентов указали: роза, сирень, ромашка, тюльпан, одуванчик, малина (от 25 до 95%). А из животных родного края: коровы, собаки, кошки, овцы, волки, лисицы, зайцы (от 30 до 73%). Среди них были также указаны животные, обитающие в других странах, например, обезьяны, тигры, слон, верблюд, дельфин и др.

Из газет и журналов, в которых освещаются экологические проблемы нашей республики, известны «Орленок», «Почемучка», «Экологический вестник», «Непоседа», телепередача «Nat Geo Wild», телеканал «РГВК Дагестан». Подавляющее большинство учеников сельских поселений Кульзеб и Комсомольское не ука-

зали ответ на данный вопрос – 90% и 70% соответственно. В других школах от 37 до 65% респондентов также не дали ответ.

Ученики указали то, что в школе им рассказывают о необходимости бережного отношения к природе. Однако 26% учащихся школы в с. Новый Сулак отметили обратное.

Подавляющее большинство учеников всех школ исследуемого района дали верное определение понятию «Красная книга».

91% и 87% анкетированных сельских поселений Гельбах и Зубутли-Миатли соответственно дали верное определение «Заповедники». В школах сельских поселений Кульзеб и Новый Чиркей только 39% и 36% учащихся указали верный ответ.

Только половина учеников школ с. Нечаевка, Гельбах и Зубутли-Миатли дали верное определение «Заказник». Самый низкий показатель у школьников с. Кироваул (3%) и Новый Сулак (12%).

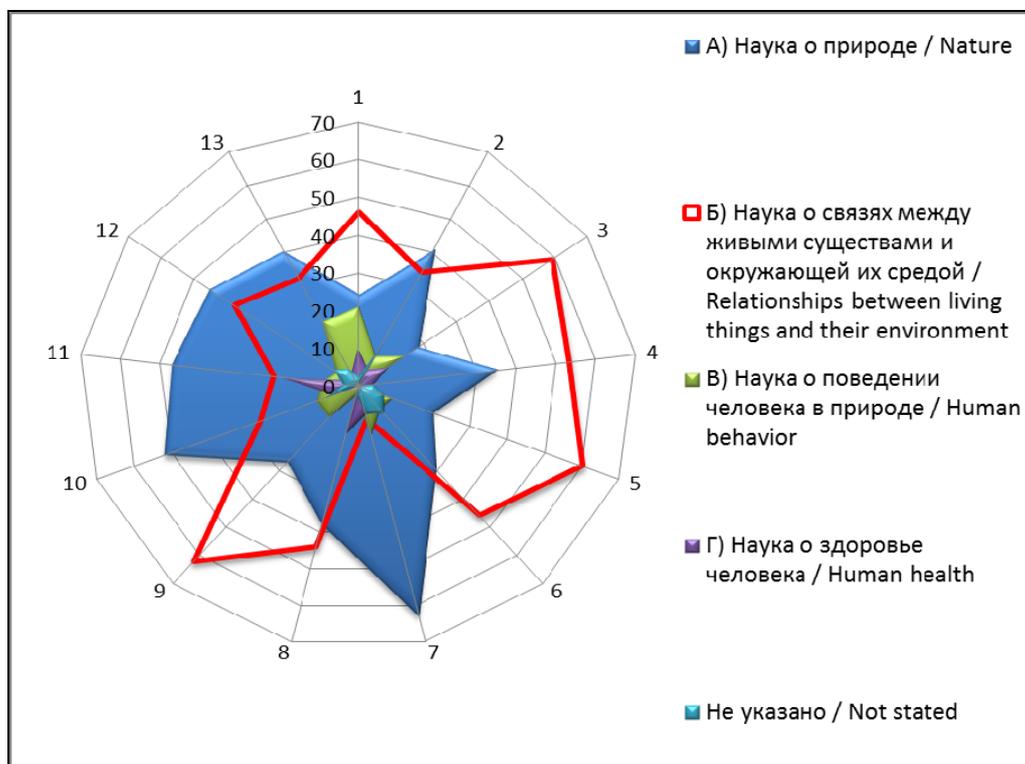


Рис. 1. Результаты ответов на вопрос: «Что такое наука экология?»
Fig. 1. Results of the answer to a question: «What does the science of ecology study?»



Ученики сельских поселений Кироваул, Зубутли-Миатли и Комсомольское показали относительно высокий процент по знанию международных экологических

организаций. Большинство детей в сельских поселениях Султан-янги-юрт и Чонтаул посчитали верными ответы – ВОЗ и ООН.

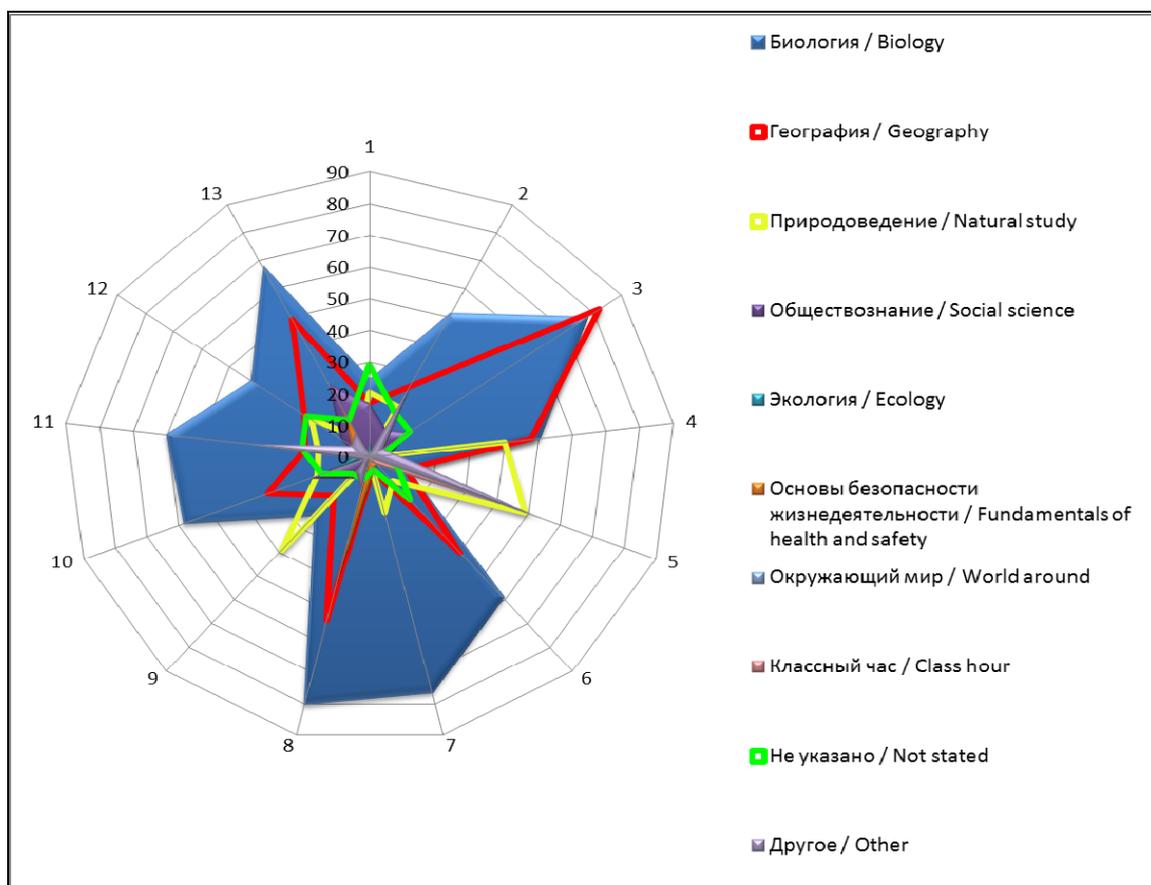


Рис. 2. Результаты ответов на вопрос: «На каких школьных уроках ты узнаешь о существующих экологических проблемах?»

Fig. 2. Results of the answer to a question: «Which school subjects teach you environmental issues?»

Подавляющее большинство респондентов Гельбахской, Кироваульской СОШ и СП Нечаевка на вопрос об эмблеме Всемирного фонда дикой природы дали верный ответ – «Большая панда». В ряде школ сельских поселений Кульзеб, Новый Сулак, Султан-янги-юрт и Чонтаул мнения учеников разделились на два ответа – «Тигр» и «Белый журавль», что является неверным суждением. Меньше половины респондентов в сельских поселениях Акнада (44%), Зубутли-Миатли (46%), Комсомольское (48%), Стальское (49%) дали верное определение.

94% и 80% учащихся Кироваульской и Нечаевских СОШ соответственно дали верный ответ. Меньше половины респондентов СП Бавтугай, Султан-янги-юрт, Новый Чиркей, Кульзеб дали верное определение. Самый низкий результат показали ученики СП Кульзеб (37%) и Новый Сулак (28%).

Около 40% учеников 5-8 классов Кироваульской СОШ знакомы с такими растениями, занесенными в Красную книгу, как береза Радде, лук гунибский и костенец дагестанский. В школах СП Стальское ученики дали более разнообразные ответы, но, к сожалению, доля учеников,



знающих верный ответ оказался низким всего 1-7%. Также небольшое количество респондентов (от 1 до 30%) в СП Зубутли-Миатли, Нечаевка, Новый Сулак, Султан-Янги-Юрт знакомы с краснокнижными растениями. При ответе на данный вопрос у респондентов сразу 8 сельских поселе-

ний возникли затруднения (от 66 до 96% не указали ответ): Чонтаул, Акнада, Бавтугай, Нечаевка, Комсомольское, Кульзеб, Гельбах и Новый Чиркей. В анкетах были также указаны растения, не относящиеся к редким или исчезающим.

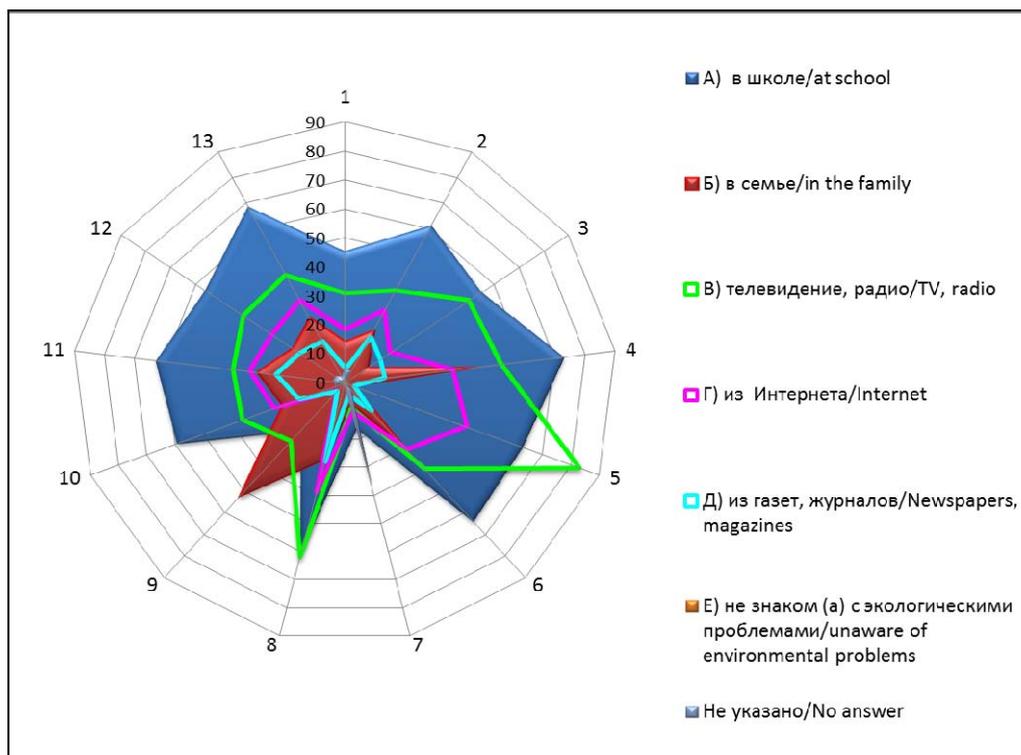


Рис. 3. Результаты ответов на вопрос: «Из каких источников ты узнаешь об экологических проблемах в стране и мире?»

Fig. 3. The results on the responses to the question: «From what sources do you learn about the environmental problems in the country and the world?»

На вопрос «Какие животные, занесенные в Красную книгу Дагестана, тебе знакомы?» ученики дали разнообразные ответы, но в низком процентном соотношении. Из животных, занесенных в Красную книгу дети знают: белый и черный аисты, черный гриф, балобан, кречет, дрофа, гигантский слепыш, обыкновенный фламинго, сайгак, малый лебедь, степной орел, кудрявый пеликан, журавль – красавка, жук-олень, жужелица кавказская, тур дагестанский, зубр, кречет, кавказская лесная кошка и другие.

Такие экологические проблемы как: загрязнение окружающей среды, «мусор»,

загрязнение водных объектов, воздуха, получили от школьников много внимания, и значительно меньше – другие проблемы экологии, включающие в себя вырубку лесов, истребление животных и другие. Остается печальным тот факт, что большинство школьников 5-8 классов всех сельских поселений не знают о проблемах такого рода.

Среди экологических, природоохранных акций и мероприятий респонденты называют: субботники, классные часы и открытые мероприятия по экологическим темам, такие как «День птиц», «День воды», «День Земли», «Природа



наш второй дом», акции «Зеленая планета», «Берегите природу», «Поможем природе», «Я за чистое село» и другое.

Дети всех учебных заведений достаточно часто принимают участие в посадке деревьев и субботниках, но 52% учеников Кульзевской СОШ не дали ответ на данный вопрос.

Ученики 5-8 классов школ исследуемого района отметили, что в семье им рассказывают о необходимости бережного отношения к природе (около 90%), хотя 22% учащихся СОШ Новый Сулак утвер-

ждают об обратном. При этом 52% респондентов сельского поселения Кульзев не указали ответ на данный вопрос.

Большинство респондентов считают, чтобы принести пользу природе необходимо не мусорить (от 10 до 54%), беречь и охранять природу (от 10 до 31%), сажать деревья и цветы и ухаживать за ними (от 12 до 29%), не истреблять животных (11-18%), не вырубать леса (6-23%), не загрязнять водные объекты и воздух.

Анализ результатов анкетирования учащихся 9-11 классов общеобразовательных учреждений Кизилюртовского района

На графиках проведен сравнительный анализ результатов анкетирования учеников 9-11 классов 13 сельских поселений Кизилюртовского района РД.

Больше половины учеников старших классов Зубутли-Миатлинского сельсовета, сельских поселений Комсомольское и

Бавтугай знают верное определение понятия «экология». Низкий результат показали ученики Кироваульской (19%) и Гельбахской (20%) школ, также Новосулакской, Акнадинской, Новочиркейских, Стальских и Чонтаульских школ (34-38%) (рис. 4).

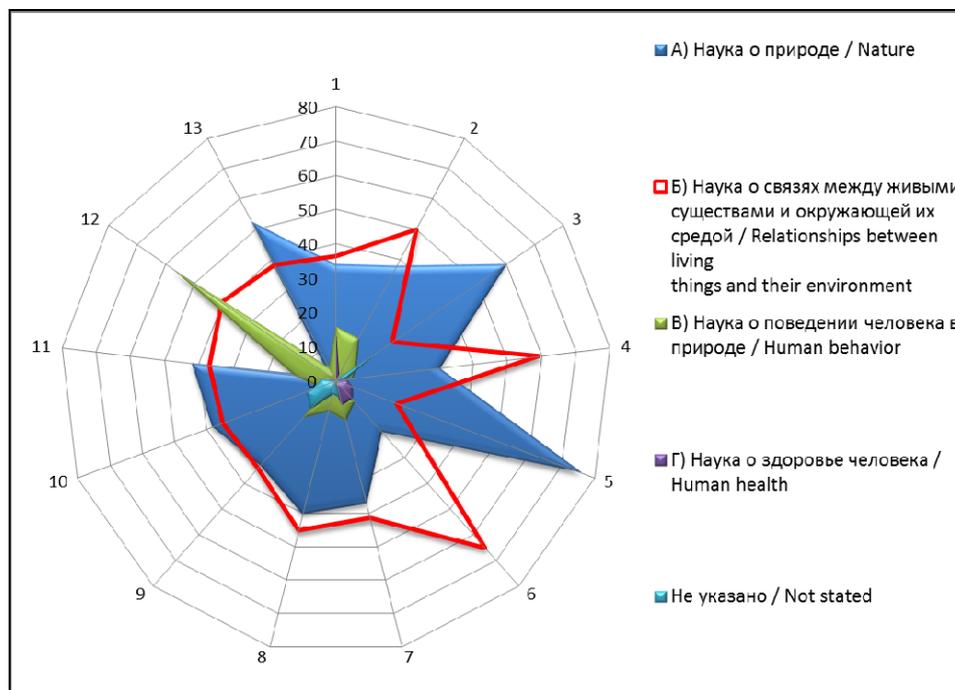


Рис. 4. Результаты ответов на вопрос: «Что такое наука экология?»

Fig. 4. Results of the answer to a question: «What does the science of ecology study?»

подавляющее большинство старшеклассников не указали предметы, на которых они получают экологические знания

(от 57% в Стальском сельсовете до 95% в сельском поселении Акнада). В качестве дисциплин были указаны биология, гео-



графия, природоведение, обществознание, а также экология – в сельских поселениях

Бавтугай, Кульзеб, Нечаевка, Стальское, Чонтаул от 2 до 9% (рис. 5).

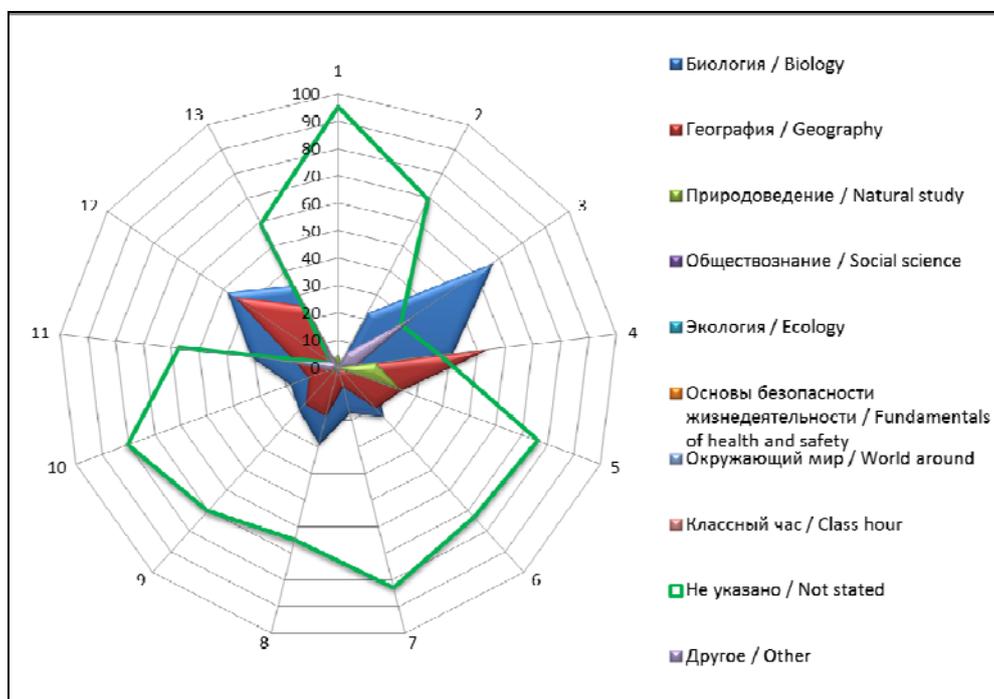


Рис. 5. Результаты ответов на вопрос: «При изучении каких дисциплин в школе вы знакомитесь с экологическими знаниями?»

Fig. 5. The results on the responses to the question: «The results on the responses to the question: Which subjects in school help you get to know new environmental knowledge?»

Результаты ответа на вопрос: «Если ты слышал о концепции устойчивого развития, то в чем ее суть?» показаны на рисунке 6 и при их анализе мы видим, что практически абсолютное большинство учеников старших классов не смогли дать правильный ответ. Молодое поколение не имеет представление о том, к чему стремится человечество, что является приоритетом для развития социума.

Старшеклассники семи сельских поселений Кизилюртовского района (Бавтугай, Гельбах, Комсомольское, Кульзеб, Нечаевка, Новый Сулак и Новый Чиркей) считают основным принципом экологически грамотного хозяйствования – это действовать в соответствии с потребностями человека. В сельских поселениях Акнада, Зубутли-Миатли, Кироваул и Чонтаул (от 32% до 53%) учеников ответили действовать по принципу «экологично - эконо-

мично». В сельских поселениях Стальское и Султан-янги-юрт мнения разделились поровну между вариантами ответов «экологично - экономично» и «действовать в соответствии с потребностями человека».

На вопрос «Скажи, пожалуйста, что помогает тебе в оценке экологической ситуации в твоём населенном пункте?» ученики ряда школ сельских поселений (Акнада, Гельбах, Зубутли-Миатли, Кироваул, Нечаевка, Новый Чиркей, Стальское, Султан-Янги-Юрт, Чонтаул) отметили «учебный процесс в школе». Для старшеклассников Новосулакской школы приоритетной стала литература (научная, художественная) – 43%. Однако большинство респондентов сельского поселения Султан-янги-юрт указали телевидение (85%), учебный процесс в школе составил - 1% (рис. 7).

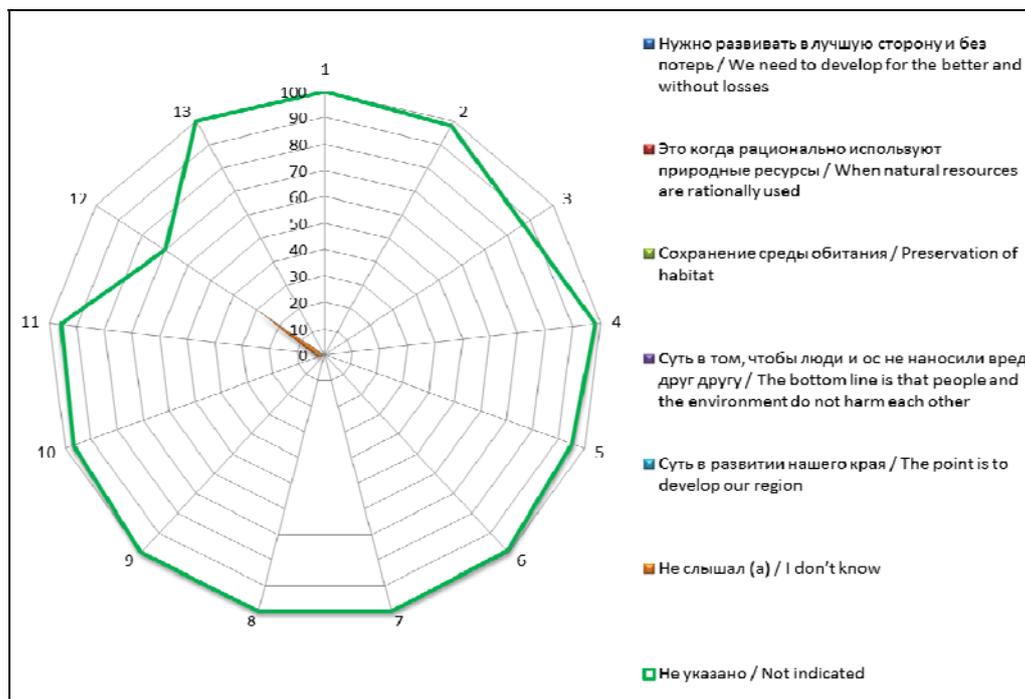


Рис. 6. Результаты ответов на вопрос: «Если ты слышал о концепции устойчивого развития, то в чем ее суть?»

Fig. 6. The results on the responses to the question:

«If you have heard of the concept of sustainable development, what is its essence?»

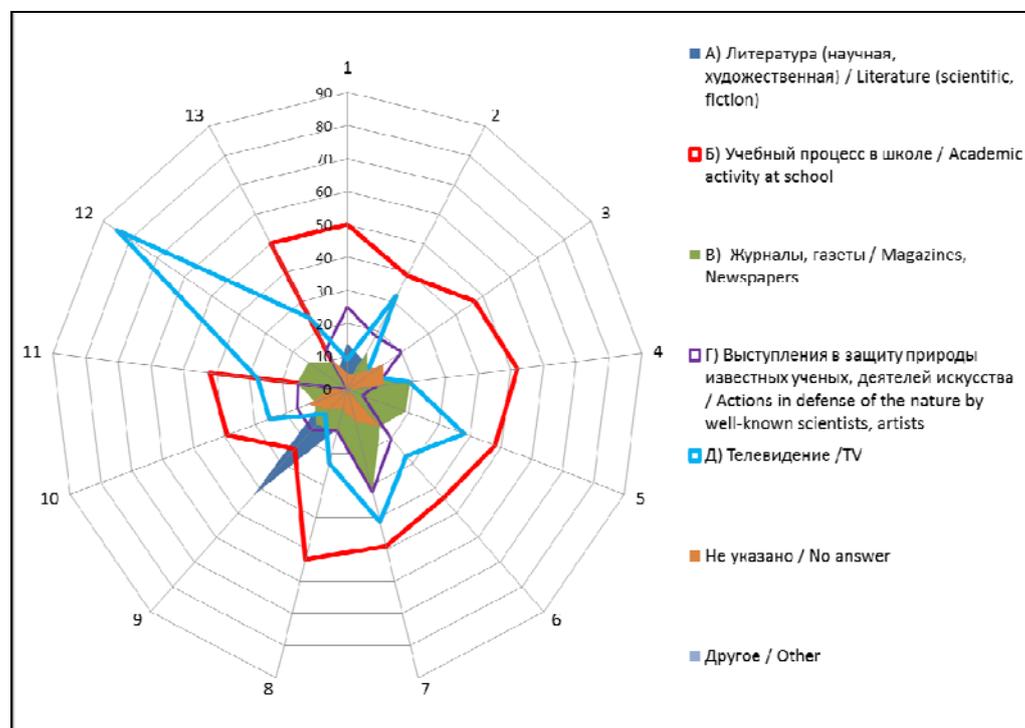


Рис. 7. Результаты ответов на вопрос: «Что помогает тебе в оценке экологической ситуации в твоём населённом пункте?»

Fig. 7. The results on the responses to the question: «What helps you assess the environmental situation in your village?»



Старшеклассники исследуемых поселений указали, что экологическую культуру школьникам должны прививать –

школа на первом месте и семья на втором (рис. 8).

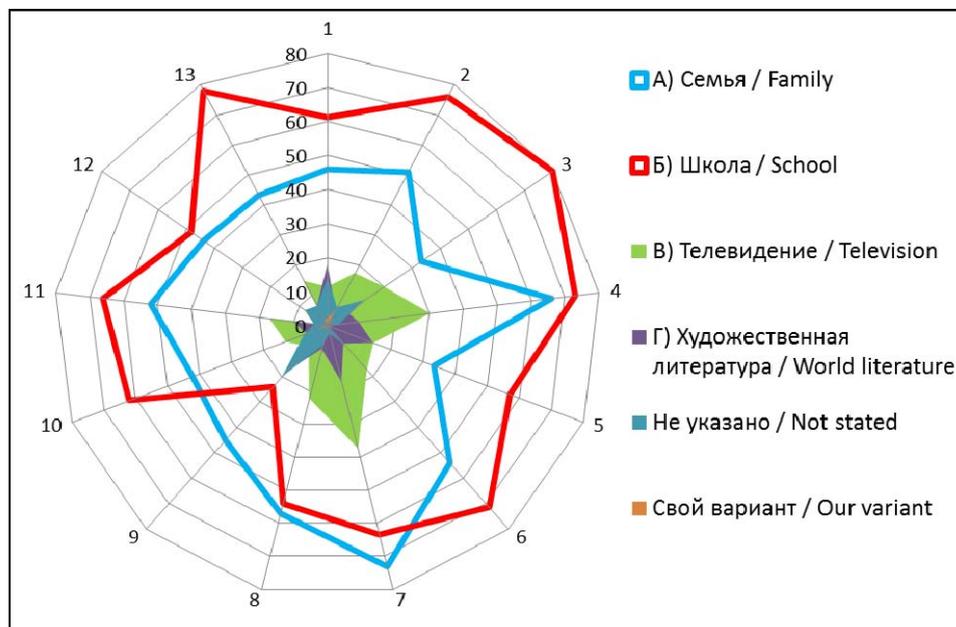


Рис. 8. Результаты ответов на вопрос: «Как ты считаешь, кто должен прививать экологическую культуру школьникам?»

Fig. 8. Results of the answer to a question: «How do you think, who should instill ecological culture for schoolchildren?»

Учеников 9-11 классов интересует информация в плане влияния экологии на здоровье, учащимся Акнадинской школы просто интересен данный вид информации. Промежуточное положение заняли варианты ответов «в плане учебной программы» и «получение информации о здоровом образе жизни». Ученикам Новосулакской и Новочиркейских школ интересна экологическая информация в плане будущей профессиональной деятельности – 20 и 17% соответственно (рис. 9).

Только половина учеников в школах сельского поселения Султан-Янги-Юрт ответили верно, на вопрос «К каким факторам относятся рельеф, климат, почва, воздух». В остальных школах ответ «биотические факторы» превысил 40%. В сельском поселении Гельбах 40% старшеклассников не дали ответ (рис. 10).

Из растений родного края респонденты указали: роза, крапива, одуванчик, ива, подорожник, клевер и другое. На вопрос «назови известные тебе виды животных Дагестана» ответы были аналогичны ответам, данным в 5-8 классах.

Старшеклассники всех школ исследуемого района, за исключением сельского поселения Новый Сулак, дали верное определение понятию «Красная книга». Также 42% учеников 9-11 классов Новосулакской СОШ дали неверный ответ на вопрос «Что такое заповедник?», респонденты других школ ответили верно.

С определением «Заказник» справились 80% учеников сельского поселения Гельбах, остальные школы показали низкий процент (от 3% до 53%).

Около 40% всех учеников исследуемого района знают международные экологические организации.

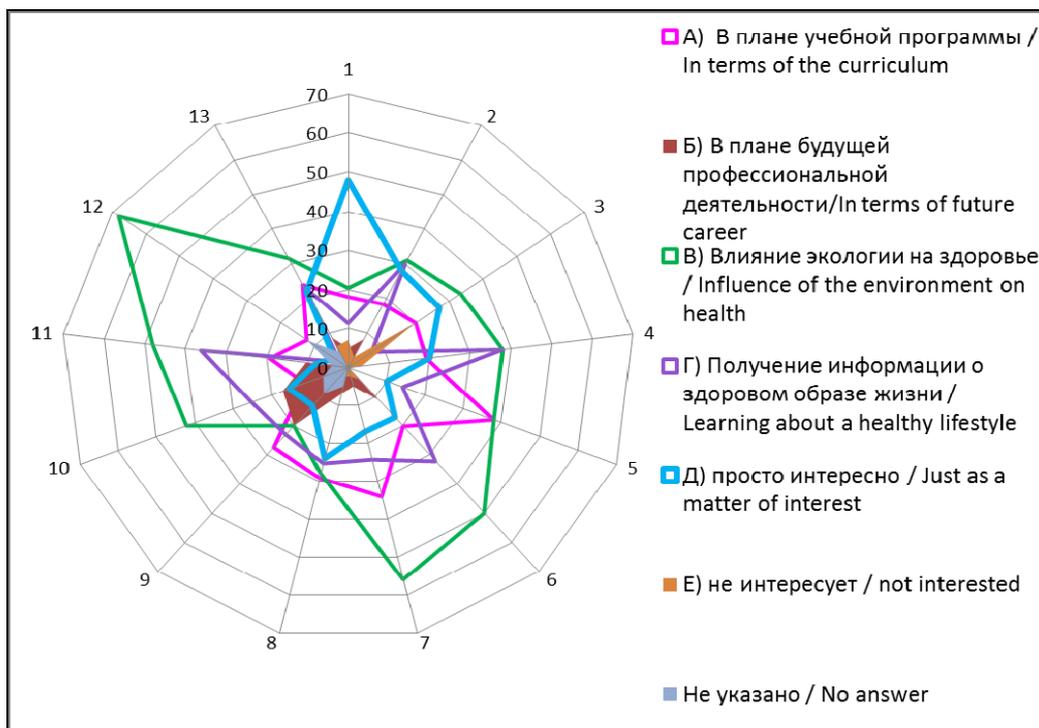


Рис. 9. Результаты ответов на вопрос: «В каком плане тебя интересует экологическая информация?»

Fig. 9. The results on the responses to the question: «In terms of what you are interested in environmental information?»

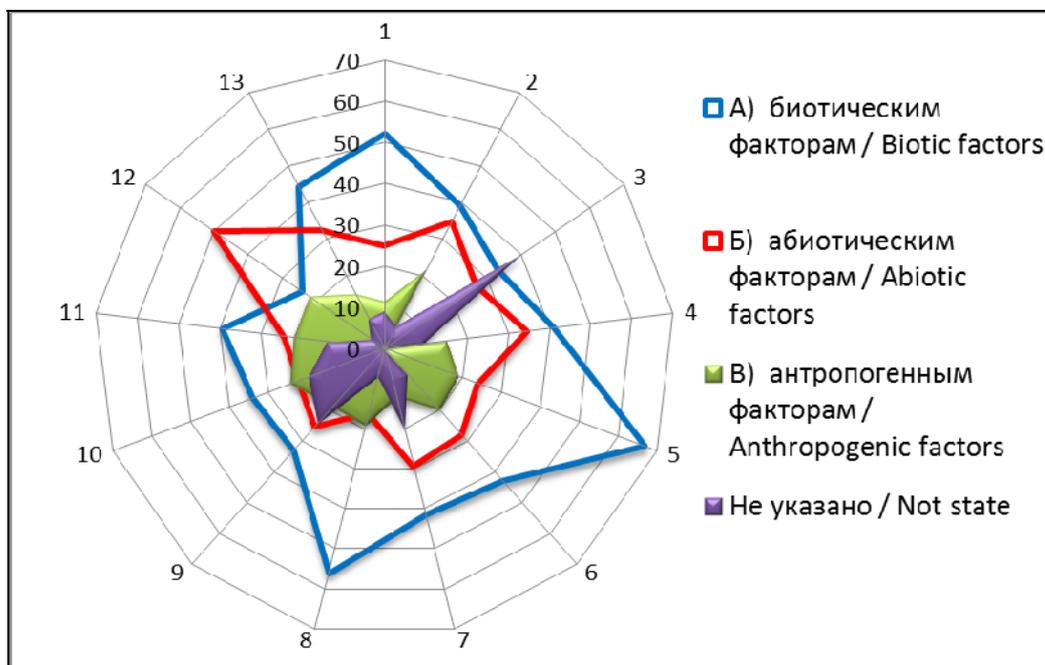


Рис. 10. Результаты ответов на вопрос: «К каким факторам относятся рельеф, климат, почва, воздух?»

Fig. 10. The results on the responses to the question: «The terrain, the climate, the soil, the air refer to?»



Все ученики сельского поселения Гельбах считают, что эмблемой Всемирного фонда дикой природы является белый журавль. 52% школьников Кироваульской школы, что это тигр. В среднем 35% учеников указали верный ответ – большая панда.

Практически все респонденты утверждают, что в школе проводятся экологические мероприятия, но участвуют в таких мероприятиях старшеклассники иногда. Участвуют опрашиваемые в таких мероприятиях, потому что им это интересно или они хотят быть полезными. А если же не участвуют, то причинами тому являются, нехватка времени или «их никто не приглашал». По мнению большинства учащихся старших классов, в школе нужно проводить субботники, а также осуществлять посадку растений и дальнейший уход за ними.

Если бы старшеклассникам посчастливилось преподавать в школе дисциплину «экология», то они бы сделали уроки более интересными, проводили бы их за пределами школы и уделили бы больше внимания практике.

Для того чтобы наша республика процветала, школьники предложили сажать больше деревьев, не мусорить, беречь и ухаживать за природой. Однако больше половины респондентов не дали ответ на данный вопрос. Дети предложили не мусорить, защищать и ухаживать за природой, проводить чаще субботники и не рубить деревья, чтобы принести пользу природе.

В основном ученики считают, что экологическая ситуация в их селах хорошая, однако опрос в сельских поселениях Султан-Янги-Юрт, Кульзеб и Комсомольское показал обратное (94%, 59%, 58% соответственно). Благоприятная экологическая ситуация по мнению респондентов – это чистые вода и воздух. Ученики сельских поселений Стальское, Зубутли-Миатли и Новый Чиркей отметили, что озеленение сел улучшает качество окружающей среды. Плохая экологическая си-

туация выражается: «на улицах грязь, мусор», мало парков и скверов.

Около 50% всех учеников узнают об экологической ситуации в районе от учителей, от родителей и из телепередач. В сельском поселении Кироваул – из книг, журналов и газет (43%).

При изучении экологии респонденты получают более глубокие знания о природе, больше узнают о животных и растениях. Большинство школьников используют в повседневной жизни свои знания по экологии, в сельском поселении Стальское 68% старшеклассников – не используют. Если дети не используют экологические знания, то потому что уроки это одно, а повседневная жизнь это другое.

В основном респонденты оценили уровень своей экологической культуры как средний. В сельских поселениях Султан-янги-юрт и Новый Сулак указали как низкий. Почти все ученики отметили, что каждому человеку необходимо получать экологические знания (от 47 до 96%).

Учащиеся Гельбахской, Новочиркейских и Чонтаульских школ не испытывают недостатка в экологической информации. Остальные респонденты отметили обратное. 72% респондентов сельского поселения Комсомольское знают автора об учении о ноосфере, у остальных школ наблюдается низкий процент верного ответа.

Для сравнения мы приводим результаты ЕГЭ по биологии и географии последних лет. Как видно из таблицы 2, результаты ЕГЭ подтверждают низкий уровень знаний по биологии и географии (40,78 и 37,62 в 2014 г.; 40,27 и 37,62 в 2015 г. соответственно), которые ниже среднереспубликанского уровня (табл. 3).

Баллы ЕГЭ ежегодно колеблются, наименьшие показатели отмечены в 2015 году, из чего можно сделать вывод о том, что экологические знания не доносятся до школьников на должном уровне, либо учащиеся сами не проявляют интереса к экологическому образованию.



Необходимо отметить, что процент старшекласников, сдающих ЕГЭ по биологии, очень большой в 2015 г. (табл. 3). Это должно стимулировать и педагогов, преподающих биологию, и учащихся к

получению знаний и, как следствие, улучшению показателей учебы и, в конечном счете, результатов единого государственного экзамена.

Таблица 2
Результаты ЕГЭ по биологии и географии учащихся Кизилюртовского района

Table 2
The results of the Unified State Examination in biology and geography (Kizilyurt district)

Годы Years	Средний балл ЕГЭ по биологии Average score in biology	Число учащихся Number of students	Средний балл ЕГЭ по географии Average score exam in geography	Число учащихся Number of students
2012	62,98	156	35,67	3
2013	66,86	168	47,5	6
2014	40,78	152	37,62	8
2015	40,27	154	23	3

Таблица 3
Результаты ЕГЭ учащихся Кизилюртовского района за 2015 г.

Table 3
Results of the unified state exam, 2015 (Kizilyurt district students)

Дисциплины Disciplines	Всего человек Only	Прошли порог Pass the threshold	Не прошли порог Did not pass the threshold	Средний балл The average score	Средний балл по РД The average score for RD
Русский язык / Russian	528	419	109	40,28	45,92
Математика / Mathematics	216	90	126	23,28	28,69
Литература / Literature	11	5	6	26,27	37,07
Информатика / Informatics	11	1	10	11,55	23,49
Физика / Physics	73	45	28	35,75	35,20
Химия / Chemistry	120	68	52	37,80	41,51
Биология / Biology	154	97	57	40,27	41,38
Обществознание / Social science	253	70	183	32,05	37,15
История / History	120	45	75	28,38	33,33
География / Geography	3	0	3	22,67	35,03
Английский язык / English	8	3	5	20,63	34,46
Немецкий язык / German	0	0	0	0,00	30,25
Французский язык / French	0	0	0	0,00	28,00



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнительный анализ выполненных заданий позволил выявить, что знания по экологии являются поверхностными и оставляют желать лучшего. Однако ученики Зубутли-Миатлинской, Кироваульской, Гельбахской, Бавтугайской и Комсомольской школ обладают лучшими знаниями основ экологии, чем школьники Кульзевской, Новочиркейских, Новосулакской и Нечаевских школ. Большинство респондентов не знают об экологической обстановке в республике. Практически ни один из учащихся не знает о концепции устойчивого развития.

Все педагоги имеют большой стаж работы. Небольшое число из них самостоятельно освоили курс экологии. Подавляющее большинство педагогов поддерживают введение экологии как самостоятельный предмет в рамках школьной программы.

При сравнительном анализе результатов опроса учителей и учеников можно сделать вывод о том, что, либо отсутствие экологии как отдельной дисциплины приводит к низкому качеству знаний, либо экологические знания не доносятся до школьников на должном уровне, либо учащиеся сами не проявляют интереса к экологическому образованию.

В настоящее время ни специалисты, ни общественность практически не сомневаются в актуальности и даже необходимости образования в области Устойчивого развития. В последние годы главные методологические принципы образования для устойчивого развития завоевывают отечественную образовательную практику на различных уровнях и в самых разнообразных формах. Однако развитие образования в области УР зачастую происходит стихийно, вследствие чего нередко снижается его потенциально возможный эффект.

Экологическая наука представляет собой конкретный научный пример, не ограничивающийся описанием, а стремящийся понять взаимодействие между различными научными компонентами, каждый из которых является целью классиче-

ской дисциплины: от физических наук (физика, геология, география, химия, термодинамика) к биологическим и социальным. С данной точки зрения, экологическая наука представляет собой не мозаику, состоящую из различных предметных понятий, а систему взаимосвязанных процессов и обширную культуру познания, которые сочетаются, находясь в контакте и взаимодействуя для более сложных научных построений. Поэтому общая экология является первой наукой, которая требует прямого сознательного отношения. Именно наука поставила вопрос о взаимодействии между человечеством и живой природой. В организации школьной реформы, связующая идея может возникнуть, только если одни учебные предметы вступят в диалог по обмену информацией и сотрудничеству с другими предметами.

Устойчивое развитие подразумевает право ребенка на здоровую среду и качественное образование. Поэтому одной из важных задач дошкольного учреждения является создание среды для общения с природой: экологических комплексов, комнат, лабораторий, метеоплощадок, уголков природы, экологических троп на территории, в ближайшем окружении, в здании дошкольных общеобразовательных учреждений. Не менее важной представляется идея создания экологически безопасных условий для детей в помещениях, в которых они проводят большую часть времени.

В соответствии с принятым в 2013 году Закона Республики Дагестан от 30.12.2013 № 107 (ред. от 07.05.2014) "Об экологическом образовании, просвещении и формировании экологической культуры населения Республики Дагестан" целесообразно ввести обязательный курс "Экология Дагестана и устойчивое развитие" для 10–11 классов Республики Дагестан в качестве регионального компонента учебного плана. Курс может охватить широкий круг проблем как естественнонаучного, так и гуманитарного, аксиологического, культурологического аспектов (идеи при-



родного и культурного наследия, идея Культуры мира) и базироваться на принципах системности, научности, социальной значимости. Особое внимание в курсе необходимо уделить познавательным и практическим умениям экологического характера.

Кроме того, нам кажется необходимым школам, учителям, работникам дошкольных и внешкольных учреждений для успешного внедрения и изучения экологических знаний и для эффективной подготовки подрастающего поколения в целях устойчивого развития общества:

— введение самостоятельной дисциплины «экология» в рамках регионального компонента учебной программы, так как результаты проведенного исследования показывают, что экология как раздел других школьных дисциплин не оправдывает себя;

— реализация принципа экологизации на всех ступенях образования, введение элективных экологических курсов и программ в области устойчивого развития, «зеленой» экономики для формирования новой культуры взаимоотношений подрастающего поколения и природы на принципах экологического и нравственно-го императивов;

— на всех уровнях стандартного и дополнительного образования всесторонне и целенаправленное внедрение программы повышения квалификации преподавателей вузов, учителей школ, работников природных заповедников и особо охраняемых природных территорий, занимающихся просветительской и образовательной деятельностью;

— включение основных показателей «зеленой» экономики: энергосберегающие технологии, энергоэффективность, производство и использование возобновляемых источников энергии, использование новейших технологий, вторичное использование ресурсов, снижение негативного

влияния на окружающую среду и др. в программный материал дисциплин естественнонаучного и социально-гуманитарного, общепрофессионального и профессионального блоков учебных планов среднего специального и высшего профессионального образования;

— эффективным инструментом повышения квалификации педагогов в области образования в интересах устойчивого развития может стать проведение межрайонных симпозиумов, круглых столов, конференций.

В заключении можно подытожить, что образование для устойчивого развития должно обеспечить возможность участия каждого человека в повышении уровня качества и своей жизни, и общества, в котором он живет. При этом необходимо задействовать все уровни образования:

— дошкольное образование, при котором закладывается базовые, первоначальные знания об окружающем мире, вырабатываются принципы и привычки поведения, детерминирующие в будущем взрослом толерантность, сознательное отношение и уважение к природе, другим людям, самому себе;

— школьное образование, при котором личность получает основную общеобразовательную подготовку, готовится к самостоятельной жизни и принятию ответственных решений за свои поступки;

— вузовское образование, при котором происходит формирование профессионального мышления, подготовка кадров для сферы природопользования и социально-экономического развития;

— послевузовский уровень образования, при котором идеи и принципы устойчивого развития реализуются в профессиональной деятельности граждан, в системе повышения квалификации и профессиональной переподготовки.



БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бусыгин А.Г. Десмоэкология или что делать, прежде чем начать действия по выходу из экологического кризиса. Ульяновск: «Симбирская книга», 2002. 216 с.
2. Бобылева Л.Д., Потапова О.В. Эколого-краеведческая составляющая образования школьников в аспекте устойчивого развития сельских территорий // Сборник материалов Национального форума по устойчивому развитию, Москва, 23 декабря 2014. 7 с.
3. Абдурахманов Г.М., Монахова Г.А., Мурзаканова Л.З., Абдурахманова А.Г., Багомаев А.А., Алиева З.А. Концептуальные основы, реалии и перспективы развития образования для устойчивого развития в России // Юг России: экология, развитие. 2010. Т. 5, N2. С.224–250. DOI:10.18470/1992-1098-2010-2-224-250
4. Касимов Н.С. Образование для устойчивого развития в высшей школе России: научные основы и стратегия развития. М.: Географический факультет МГУ им. Ломоносова, 2008. 238 с.
5. Снакин В.В. Экология и природопользование в России. Энциклопедический словарь. М.: Academia, 2008. 816 с.
6. Степанов С.А. XXI экологическая конференция и проблемы образования для устойчивого развития России // Вестник экологического образования в России. 2015, Т. 3, N77. С. 7–12.
7. Ягодин Г.А., Аргунова М.В., Плюшина Т.А. Системность в отборе содержания общего экологического образования // Материалы и доклады «Экологическое образование в интересах устойчивого развития: шаг в будущее», Москва, 26-27 июня, 2014. 7 с.
8. Попова Л.В. Становление и развитие высшего профессионального экологического образования в России: анализ проблем. М.: Издательство Московского университета, 2013. 192 с.
9. Мазуров Ю.Л. Нагойский аккорд-российский дискус // Вестник экологического образования в России. 2015, Т. 3, N77. С. 4–6.
10. Азизов А.А., Акиншина Н.Г. Образование в интересах устойчивого развития. Учебно-методическое пособие. Ташкент: UNESCO, 2009. 142 с.
11. Марфенин Н.Н. О научных основах образования для устойчивого развития // Образование для устойчивого развития в высшей школе России: научные основы и стратегия развития. М.: Географический факультет МГУ им. Ломоносова, 2008. С. 34–46.
12. Степанов С.А. Концептуальные основы экологического образования для устойчивого развития в научном наследии академика Н.Н. Моисеева (Попытка систематизации и структуризации). М.: изд-во МНЭПУ, 2011. 124 с.
13. Аргунова М.В., Плюшина Т.А. Реализация экологического образования в соответствии с требованиями ФГОС // Бюллетень «На пути к устойчивому развитию России». 2013, N64. С. 16–23.
14. Суматохин С.В. Экологическое образование, обеспечение права человека на благоприятную окружающую среду и устойчивое развитие // Бюллетень «На пути к устойчивому развитию России». 2013, N64. С. 3–7.
15. Ишков А.Г., Рыбальский Н.Г., Грачев В.А. Экологическая культура. М: РЭА, 2015. 416 с.
16. Каплан Б.М. Экологическое образование в Российской Федерации // Бюллетень «На пути к устойчивому развитию России». 2013. N64. С. 24–32.
17. Ермаков Д.С. Школа на пути к устойчивому развитию // Бюллетень «На пути к устойчивому развитию России». 2013. N64. С. 8–15.
18. Абдурахманов Г.М., Гусейнова Н.О., Раджабова Р.Т., Иванушенко Ю.Ю. Оценка качества образования в интересах устойчивого развития на примере сельских поселений Дахадаевского района Республики Дагестан // Юг России: экология, развитие. 2015, Т. 10, N2. С. 201–213. DOI:10.18470/1992-1098-2015-2-201-213
19. Абдурахманов Г.М., Гусейнова Н.О., Прокопчик С.В. Экологическое образование как системообразующий фактор в концепции устойчивого развития (на примере Дахадаевского района Республики Дагестан) // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N3. С. 214–230. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-214-230
20. Алиева Д.М.-С., Гусейнова Н.О., Кадиева Д.И., Гайрабекова Р.Х. Биологическое разнообразие и система образования для устойчивого развития на примере образовательных учреждений города Кизилюрта // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N4. С.160–174. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-4-160-174.

REFERENCES

1. Busygin A.G. *Desmoecologiya ili chto delat', prezhde chem nachat' deistviya po vykhodu iz ekologicheskogo krizisa* [Desmoecology, or what to do, before starting actions to overcome the ecological crisis]. Ulyanovsk, «Simbirskaya kniga» Publ., 2002. 216 p. (In Russian)
2. Bobyleva L.D., Potapova O.V. [Ecological and regional studies component of schoolchildren's education in the aspect of sustainable development of



- rural areas]. In: *Sbornik materialov Natsional'nogo foruma po ustoichivomu razvitiyu, Moskva, 23 dekabrya 2014* [Collection of materials of the National Forum on Sustainable Development, Moscow, 23 December, 2014]. Moscow, 2014, 7 p. (In Russian)
3. Abdurahmanov G.M., Monahova G.A., Murzakanova L.Z., Abdurahmanova A.G., Bagomaev A.A., Alieva Z.A. Conception basis, realities and perspectives of the education for stable development in Russian Federation. *South of Russia: ecology, development*. 2010. Vol.5, no. 2. pp. 224–250. (In Russian) DOI:10.18470/1992-1098-2010-2-224-250
4. Kasimov N.S. *Obrazovanie dlya ustoichivogo razvitiya v vysshei shkole Rossii: nauchnye osnovy i strategiya razvitiya* [Education for sustainable development in higher education in Russia: the scientific basis and development strategy]. Moscow, Geographical faculty of Moscow State University named after Lomonosov Publ., 2008. 238 p. (In Russian)
5. Snakin V.V. *Ekologiya i prirodopol'zovanie v Rossii. Entsiklopedicheskii slovar'* [Ecology and nature management in Russia. Encyclopedic Dictionary]. Moscow, Academia Publ., 2008. 816 p. (In Russian)
6. Stepanov S.A. XXI ecological conference and the problems of education for sustainable development of Russia. *Vestnik ekologicheskogo obrazovaniya v Rossii* [Bulletin of Ecological Education in Russia]. 2015, vol. 3, no.77. pp. 7–12. (In Russian)
7. Yagodin G.A., Argunova M.V., Plyusina T.A. *Sistemnost' v otbore sodержaniya obshchego ekologicheskogo obrazovaniya* [Systematic in selecting the content of general environmental education]. *Materialy i doklady «Ekologicheskoe obrazovanie v interesakh ustoichivogo razvitiya: shag v budushchee», Moskva, 26-27 iyunya, 2014* [Materials and reports "Environmental Education for Sustainable Development: A Step into the Future", Moscow, 26-27 June, 2014]. Moscow, 2014, 7 p. (In Russian)
8. Popova L.V. *Stanovlenie i razvitie vysshego professional'nogo ekologicheskogo obrazovaniya v Rossii: analiz problem* [Formation and development of higher professional environmental education in Russia: problem analysis.]. Moscow, Moscow University Publ., 2013. 192 p. (In Russian)
9. Mazurov Yu.L. Nagoya accord-Russian discus. *Vestnik ekologicheskogo obrazovaniya v Rossii* [Bulletin of Ecological Education in Russia]. 2015, vol. 3, no.77. pp. 4–6. (In Russian)
10. Azizov A.A., Akinshina N.G. *Obrazovanie v interesakh ustoichivogo razvitiya. Uchebno-metodicheskoe posobie* [Education for Sustainable Development. Teaching-methodical manual]. Tashkent, UNESCO Publ., 2009. 142 p. (In Russian)
11. Marfenin N.N. On the scientific foundations of education for sustainable development. In: *Obrazovanie dlya ustoichivogo razvitiya v vysshei shkole Rossii: nauchnye osnovy i strategiya razvitiya* [Education for sustainable development in higher education in Russia: the scientific basis and development strategy]. Moscow, Geographical faculty of Moscow State University named after Lomonosov Publ., 2008. pp. 34–46. (In Russian)
12. Stepanov S.A. *Kontseptual'nye osnovy ekologicheskogo obrazovaniya dlya ustoichivogo razvitiya v nauchnom nasledii akademika N.N. Moiseeva (Popytka sistematizatsii i strukturizatsii)* [Conceptual foundations of environmental education for sustainable development in the scientific heritage of academician Moiseev N.N. (Attempt of systematization and structuring)]. Moscow, International Independent Ecological and Political University Publ., 2011. 124 p. (In Russian)
13. Argunova M.V., Plyusina T.A. The Implementation of Environmental Education in Accordance with the Requirements of the Federal State Educational Standard. *Byulleten' «Na puti k ustoichivomu razvitiyu Rossii»* [Bulletin «Towards a sustainable Russia»]. 2013, no. 64. pp. 16–23. (In Russian)
14. Sumatokhin S.V. Environmental Education, Ensuring the Human Right to a Healthy Environment and Sustainable Development. *Byulleten' «Na puti k ustoichivomu razvitiyu Rossii»* [Bulletin «Towards a sustainable Russia»]. 2013, no. 64. pp. 3–7. (In Russian)
15. Ishkov A.G., Rybal'skii N.G., Grachev V.A. *Ekologicheskaya kul'tura* [Ecological Culture]. Moscow, Russian Ecological Academy Publ., 2015. 416 p. (In Russian)
16. Kaplan B.M. Environmental Education in the Russian Federation. *Byulleten' «Na puti k ustoichivomu razvitiyu Rossii»* [Bulletin «Towards a sustainable Russia»]. 2013, no. 64. pp. 24–32. (In Russian)
17. Yermakov D.S. School on the Way to Sustainable Development. *Byulleten' «Na puti k ustoichivomu razvitiyu Rossii»* [Bulletin «Towards a sustainable Russia»]. 2013, no. 64. pp. 8–15. (In Russian)
18. Abdurakhmanov G.M., Guseynova N.O., Radghabova R.T., Ivanushenko Y.Y. Evaluation of the quality of education for sustainable development on the example of rural settlements of Dakhadayeysky district of the Republic of Dagestan. *South of Russia: ecology, development*. 2015, vol. 10, no. 2. pp. 201–213. (In Russian) DOI:10.18470/1992-1098-2015-2-201-213
19. Abdurakhmanov G.M., Guseynova N.O., Prokopchik S.V. Environmental education as a system-forming factor in the concept of sustainable development (on the example of Dakhadayeysky district, Dagestan). *South of Russia: ecology,*



development. 2016, vol. 11, no. 3, pp. 214–230. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2016-3-214-230 9.

20. Aliyeva D.M-S., Guseynova N.O., Kadieva D.I., Gayrabekova R.Kh. Biological diversity and system of

education for sustainable development illustrated by the example of educational institutions of Kizilyurt city. *South of Russia: ecology, development*. 2016, vol. 11, no. 4, pp. 160–174. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2016-4-160-174.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

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

Надира О. Гусейнова* – к.б.н., доцент, член-корреспондент РЭА, кафедра биологии и биоразнообразия, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, ул. Дахадаева, 21, г. Махачкала, 367001 Россия. E-mail: nadira_guseynova@mail.ru

Юлия Ю. Иванушенко – аспирантка кафедры биологии и биоразнообразия, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, г. Махачкала, Россия.

Светлана В. Прокопчик – студентка 4-го курса, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, Махачкала, Россия.

Джуляна И. Кадиева – аспирантка кафедры биологии и биоразнообразия, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, г. Махачкала, Россия.

Зарема И. Солтанмурадова – к.б.н., доцент, член-корреспондент РЭА, кафедра биологии и биоразнообразия, Институт экологии и устойчивого развития Дагестанского государственного университета, г. Махачкала, Россия.

Критерии авторства

Авторы в равных долях имеют отношение к написанию рукописи и одинаково несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 12.04.2017

Принята в печать 23.05.2017

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

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

Nadira O. Guseynova* – PhD. in Biology, Associate Professor, corresponding member of Russian Ecological Academy, department of biology and biodiversity, Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, 21 Dakhadaeva st., Makhachkala, 367001 Russia. E-mail: nadira_guseynova@mail.ru

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

Svetlana V. Prokopchik – student 4 course, Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Dzhulyana I. Kadieva – postgraduate of Department of biology and biodiversity, Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Zarema I. Soltanmuradova – PhD. in Biology, Associate Professor, corresponding member of Russian Ecological Academy, department of biology and biodiversity, Institute of Ecology and Sustainable Development, Dagestan State University, Makhachkala, Russia.

Contribution

Authors in equal shares are related to the manuscript writing and liable for plagiarism equally.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 12.04.2017

Accepted for publication 23.05.2017



КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткие сообщения / Brief reports
Оригинальная статья / Original article
УДК 574.24 (597.2/5)
DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-138-145

СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ГИДРОБИОНТАХ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

¹Владимир А. Чаплыгин*, ²Татьяна С. Ершова, ²Вячеслав Ф. Зайцев
¹Каспийский научно-исследовательский институт рыбного
хозяйства, Астрахань, Россия, wladimirchap@yandex.ru
²Астраханский государственный технический университет,
Астрахань, Россия

Резюме. Цель: определение уровней содержания эссенциальных элементов (медь, цинк и марганец) в печени русского и персидского осетров и в их основных пищевых объектах, а также в печени каспийского тюленя, которая является функциональным депо многих металлов. **Методы.** Отбор проб осуществлялся по общепринятым методикам, определение тяжелых металлов производилось методом атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией МГА-915 МД. **Результаты.** Концентрация цинка во всех исследованных объектах превышала предельно-допустимую, при этом цинк не способен аккумулироваться по пищевой цепи. Уровень аккумуляции меди был выше предельно-установленного лишь в печени каспийского тюленя, как обладателя более высокой скоростью метаболизма. Марганец в максимальной концентрации был обнаружен в печени каспийского тюленя, но не превышал допустимых значений. Так как печень не является основным органом, концентрирующим этот микроэлемент. **Выводы.** Накопление микроэлементов зависит от физиологических особенностей организма, свойств самого микроэлемента и от факторов среды их обитания.

Ключевые слова: Каспийское море, русский осетр, персидский осетр, каспийский тюлень микроэлементы, аккумуляция.

Формат цитирования: Чаплыгин В.А., Ершова Т.С., Зайцев В.Ф. Содержание некоторых микроэлементов в гидробионтах Каспийского моря // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N3. С.138-145. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-138-145

THE CONTENTS OF SOME TRACE ELEMENTS IN THE AQUATIC ORGANISMS OF THE CASPIAN SEA

¹Vladimir A. Chaplygin*, ²Tatiana S. Ershova, ²Vyacheslav F. Zaitsev
¹Caspian Research Institute of Fisheries,
Astrakhan, Russia, wladimirchap@yandex.ru
²Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

Abstract. Objective: to determine the levels of essential elements (copper, zinc and manganese) in the liver of Russian and Persian sturgeon and their basic food sites, as well as in the liver of the Caspian seal, which is a functional depot for many metals. **Methods.** Sampling was carried out according to generally accepted meth-



ods, determination of heavy metals produced by atomic-absorption spectroscopy using atomic absorption spectrometer with connection atomizaciej MGA-MD 915. **Results.** The concentration of zinc in all investigated sites exceed-valid, while zinc is not able to accumulate up the food chain. The level of accumulation of copper was higher than the maximum prescribed only in the liver of the Caspian seal as the holder of a faster metabolism. Manganese in maximum concentration has been found in the liver of the Caspian seal, but does not exceed the permissible values. Since the liver is the primary organ, concentrating this trace element. **Conclusions.** Accumulation of trace elements depends on the physiological characteristics of an organism, the properties of the trace element and from Wednesday.

Keywords: Caspian Sea, Russian sturgeon, Persian sturgeon, Caspian seal, accumulation of microelements.

For citation: Chaplygin V.A., Ershova T.S., Zaitsev V.F. The contents of some trace elements in the aquatic organisms of the Caspian Sea. *South of Russia: ecology, development.* 2017, vol. 12, no. 3, pp. 138-145. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-138-145

ВВЕДЕНИЕ

Каспийское море – уникальный водоем планеты со своеобразными условиями среды. Экосистема Каспия подвержена загрязнению, в том числе и тяжелыми металлами, основную долю которых привносит речной сток.

Многие гидробионты, являющиеся ценнейшими реликтовыми видами, чувствительно реагируют на загрязнение воды. К таковым относятся, например, русский осетр (*Acipenser gueldenstaedtii*), персидский осетр (*Acipenser persicus*) и каспийский тюлень (*Phoca caspica*), находящиеся на грани исчезновения [1]. Известно, что русский и персидский осетры, являясь бентосоядными рыбами, способны занимать частично уровень хищников, потребляя рыбу. При этом в число кормовых объектов входят килька обыкновенная, сельди, атерина и бычки. Поэтому, как и каспийский тюлень, они могут занимать

верхние уровни трофических пирамид, накапливая в своих органах и тканях микроэлементы кормовых организмов. При этом основную нагрузку по аккумуляции микроэлементов берет на себя печень, которая является функциональным депо многих металлов и характеризуется высокой метаболической активностью, в которой происходит фильтрация и трансформация веществ [2-4].

Целью настоящих исследований являлось определение уровней содержания эссенциальных элементов (медь, цинк и марганец) в печени русского и персидского осетров и в их основных пищевых объектах (килька обыкновенная *Clupeonella cultriventris caspia*, бычок – песочник *Neogobius fluviatilis*, атерина каспийская *Atherina boyeri caspica* и др.), а также в печени каспийского тюленя.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Образцы проб органов и тканей рыб и каспийского тюленя были получены в результате экспедиций ФГУП «КаспНИРХ» в период с 2011 по 2014 гг.

Определение тяжелых металлов производили методом атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией МГА-915 МД.

Концентрацию изученных элементов выражали в мг/кг сухого веса. Полученные результаты подвергали статистической обработке. За основу были взяты ПДК Санитарные правила и нормы СанПиН 2.3.2.560-96 "Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов" [5].



ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

Цинк является жизненно важным элементом. Он входит в состав ряда металлоферментов и участвует во многих метаболических процессах [6]. Основная масса всосавшегося из кишечника цинка поступает в печень, а затем попадает в кровь и остальные органы и ткани [7]. Распределение цинка в объектах исследования представлено на рис. 1. Среди пищевых ресурсов осетровых рыб наибольшим значением в отношении цинка отличалась килька обыкновенная (194,63 мг/кг сухого вещества). Наименьшее количество этого металла было обнаружено в бычках (59,11 мг/кг сухого вещества). В то же

время в печени русского и персидского осетров концентрация цинка была практически одинаковой и составляла приблизительно 70 мг/кг сухого вещества. Это значение несколько ниже, чем в атерине (88,2 мг/кг сухого вещества) и практически в 3 раза ниже, чем в кильке. Что еще раз доказывает тот факт, что цинк не способен аккумулироваться по пищевой цепи, а накапливается с возрастом организмов, так как он обладает высокой биофильностью и подвержен интенсивному биологическому накоплению в тканях рыб [8].

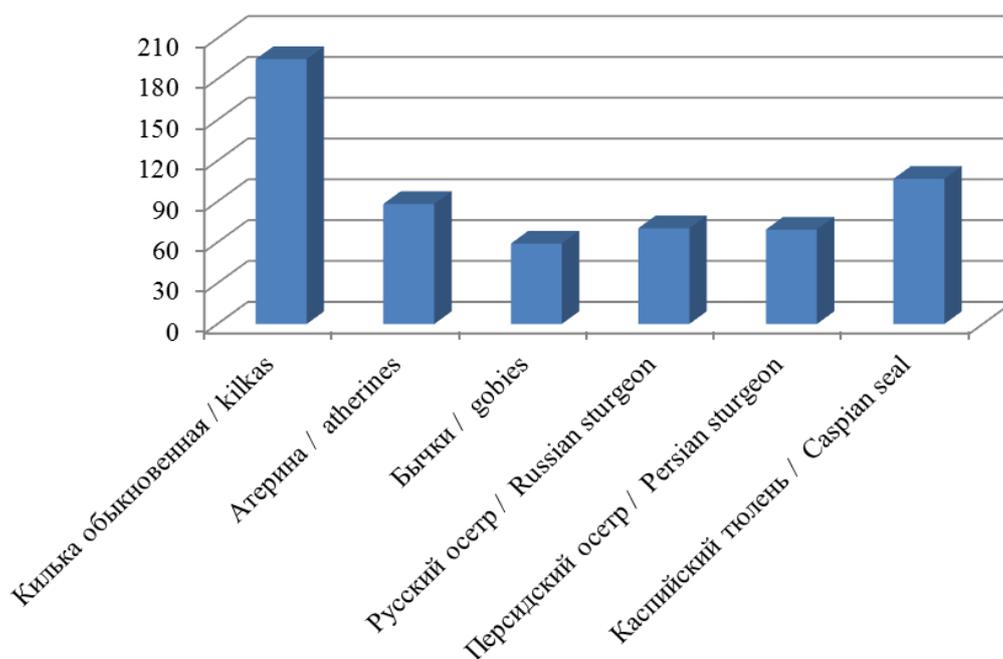


Рис. 1. Накопление цинка в гидробионтах Каспийского моря, мг/кг сухой массы
Fig. 1. The accumulation of zinc in the aquatic organisms of the Caspian sea, mg/kg dry weight

Необходимо отметить, содержание цинка во всех изученных видах рыб превышает уровень ПДК для пищевых объектов (40 мг/кг сухого вещества). Так, например, в организме кильки обыкновенной эти значения превышают предельно-установленные показатели почти в 5 раз, а в атерине – более чем в 2 раз. Повышенные концентрации цинка оказывают токсическое влияние на живые

организмы, приводя к физиологическим и биохимическим нарушениям. В больших концентрациях цинк является канцерогеном. При этом следует отметить, что токсичность цинка для рыб во много раз сильнее, чем для теплокровных животных [9]. Кроме того, цинк обладает синергическими свойствами совместно с медью.



Уровень аккумуляции цинка в печени каспийского тюленя составляет 106,7 мг/кг сухой массы, что ниже, чем в организме кильки обыкновенной (почти в 2 раза), но при этом выше, чем в бычках и атерине (в 1,8 и 1,2 раза соответственно).

По содержанию цинка исследованные гидробионты можно расположить в следующем убывающем порядке: килька обыкновенная > каспийский тюлень > атерина > русский осетр > персидский осетр > бычки.

Медь является одним из незаменимых микроэлементов, необходимых для жизнедеятельности животных [10]. Она участвует в процессах тканевого дыхания, кроветворения, минерального и

азотистого обмена. Из пищевых объектов русского и персидского осетров минимальное количество меди содержалось в атерине (2,54 мг/кг) (рис. 2). Количество меди в бычках и кильке обыкновенной было соответственно в 4 и 5 раз больше, чем в атерине. В печени русского осетра концентрация этого металла составляла 7,27 мг/кг, что выше в 1,4 раза, чем в печени персидского. Так как персидский осетр имеет более высокий темп линейного и весового роста по сравнению с русским осетром, о чем ранее свидетельствовали В.П. Иванов и Г.В. Комарова [11], то, возможно это способствует более низкому накоплению металла в его организме.

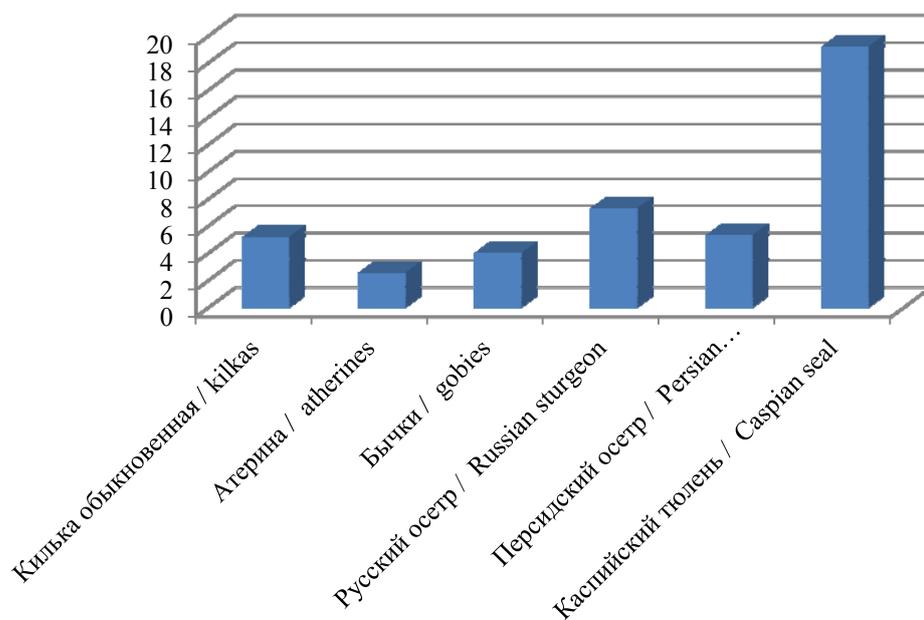


Рис. 2. Накопление меди в гидробионтах Каспийского моря, мг/кг сухой массы
Fig. 2. The accumulation of copper in aquatic organisms of the Caspian sea, mg/kg dry weight

Максимальное значение аккумуляции меди выявлено в печени тюленя, где ее концентрация составляла 19,2 мг/кг сухой массы. По мнению Т.И. Моисеенко с соавт. [10] содержание меди в печени зависит от уровня метаболизма. Таким образом, в связи с тем, что в печени млекопитающего как гомойотермного жи-

вотного скорость обменных процессов выше, чем у рыб, поэтому и обеспеченность эссенциальными элементами, такими как медь выше.

Кроме того, более высокие значения меди у рыб – бентофагов (бычки, осетровые виды) по сравнению с килькой обыкновенной и атеринной, по-видимому, мож-



но объяснить их более тесным контактом с донными отложениями. О контакте донных рыб с грунтами ранее свидетельствовали Н. Ю. Евтушенко, О. В. Данилко [12].

Предельно-допустимая концентрация меди для пищевых продуктов в России составляет 10 мг/кг. Таким образом, превышение нормируемой величины было зафиксировано лишь в печени каспийского тюленя.

Последовательный ряд убывания содержания меди в исследованных объектах имеет следующий вид: каспийский тюлень>русский осетр>персидский осетр>килька обыкновенная>бычки>атерина.

Марганец является элементом с высокой биологической активностью. Он

участвует в обменных процессах азотного цикла, синтезе жирных кислот, в образовании костной ткани и в крветворении, оказывает влияние на рост [13]. Наименьшее содержание марганца было отмечено в печени русского и персидского осетров (1,52 и 1,46 мг/кг сухой массы соответственно) (рис. 3), что было ниже, чем в их пищевых объектах. Концентрация марганца в бычках составляет 3,54 мг/кг сухой массы, а в атерине и в кильке эти значения были выше в 1,5 и 2 раза соответственно. Максимальное количество данного элемента обнаружено в печени каспийского тюленя (8,12 мг/кг сухой массы). Предельно-допустимая концентрация марганца для пищевых продуктов в России составляет 10 мг/кг [14].

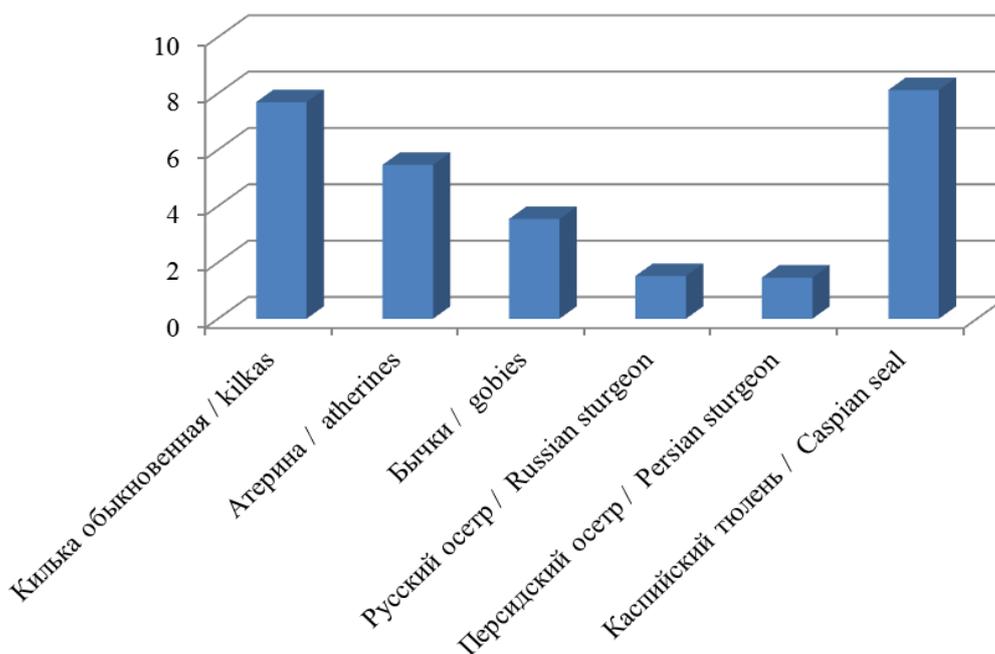


Рис. 3. Накопление марганца в гидробионтах Каспийского моря, мг/кг сухой массы
Fig. 3. The accumulation of manganese in aquatic organisms of the Caspian sea, mg/kg dry weight

Столь невысокие обнаруженные концентрации марганца в печени русского и персидского осетров свидетельствуют о том, что он не является основным, концентрирующим этот микроэлемент [15].

По уровню содержания марганца гидробионты располагаются следующим образом: каспийский тюлень>килька

обыкновенная>атерина>бычки>русский осетр>персидский осетр.

В результате анализа данных по количественному содержанию исследуемых тяжелых металлов в печени, как у русского, так и у персидского осетров, а также у каспийского тюленя выявлен



следующий убывающий ряд по степени их

накопления в организме: Zn>Cu>Mn

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, следует отметить, что повышенных значений коэффициента накопления исследованных металлов у осетровых видов рыб и каспийского тюленя как занимающих более высокие трофические позиции по сравнению с другими рассматриваемыми объектами, обнаружено не было. Что свидетельствует о сложном процессе биоаккумуляции металлов гидробионтами, который зависит от их видовых особенностей, физиологического состояния организма, факторов среды их обитания и от свойств самого металла. При этом цинк не спосо-

бен аккумулироваться по пищевой цепи, а накапливается с возрастом организмов. Содержание меди выше у каспийского тюленя по сравнению с рыбами, так как он, являясь гомотермным животным, обладает более высоким метаболизмом, что отражается и на обеспеченности организма эссенциальными элементами, например, такими как медь. Невысокие обнаруженные концентрации марганца в печени исследованных объектах свидетельствуют о том, что он не является основным органом, концентрирующим этот микроэлемент.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Патин С.А. Микроэлементы в морских организмах и экосистемах. Москва: Лег. и пищ. Промышленность, 1981. 152 с.
2. Соболев К.Д. Особенности накопления тяжелых металлов в органах и тканях рыб различных экологических групп // Современные проблемы водной токсикологии. Борок: РАН, 2005. N4. С. 128–129.
3. Ермаков В.В., Тютиков С.Ф. Геохимическая экология животных. Москва: Наука, 2008. 315 с.
4. Остроумов С.А. Роль организмов в регуляции миграции химических элементов и перемещений вещества в экосистемах // Экология промышленного производства. 2010. N3. С. 26–31.
5. СанПиН 2.3.2.1078-01. Санитарные правила и нормы "Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. М: Госкомэпиднадзор России, 2001. 269 с.
6. Моисеенко Т.И., Кудрявцева Л.П., Гашкина Н.А. Рассеянные элементы в поверхностных водах суши: Технофильность, биоаккумуляция и экотоксикология. Москва: Наука. 2006. 261 с.
7. Войнар А.Н. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. Москва: Наука, 1960. 245 с.
8. Христофорова Н.К., Цыганков В.Ю., Лукьянова О.Н. Курило-Камчатский регион как биогеохимическая провинция: тяжелые металлы в лосося // Труды IX Международной биогеохимической школы «Биогеохимия техногенеза и современные пробле-

- мы геохимической экологии», Барнаул, 24-28 августа, 2015. Т.1. С. 218–221.
9. Метелев В.В., Канаев А.И., Дзасохова Н.Г. Водная токсикология. Москва: Колос, 1971. 247 с.
10. Патин С.А. Влияние загрязнений на биологические ресурсы и продуктивность Мирового океана. Москва: Пищ. промышленность. 1979. 304 с.
11. Иванов В.П., Комарова Г.В. Рыбы Каспийского моря. Астрахань: Изд-во АГТУ. 2008. 223 с.
12. Евтушенко Н.Ю., Данилко О.В. Особенности накопления тяжелых металлов в тканях рыб Кременчугского водохранилища // Гидробиологический журнал. Киев, 1996. Т. 32. N4. С. 58–66.
13. Ковальский В.В. Проблемы биогеохимии микроэлементов и геохимической экологии. Избранные труды / отв. ред., авт. вступ. ст. Л.К. Эрнст; сост. Ю.В. Ковальский. Москва: Россельхоз. академия, 2009. 357 с.
14. Ершова Т.С., Танасова А.С., Зайцев В.Ф., Володина В.В. Тяжелые металлы в некоторых органах каспийской нерпы (*Phocascaspica*, Gmelin, 1788) // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. "Естественные и точные науки". 2016. Т.10, N2. С. 27–34.
15. Глазунова И.А. Содержание и особенности распределения тяжелых металлов в органах и тканях рыб Верхней Оби // Известия АлтГу. 2007. N3. С. 20–22.

REFERENCES

1. Patin S.A. *Mikroelementy v morskikh organizmakh i ekosistemakh* [Trace elements in marine organisms and ecosystems]. Moscow, Legkaya i pishchevaya promyshlennost' Publ., 1981, 152 p.

2. Sobolev K.D. Features of accumulation of heavy metals in organs and tissues of fish of different ecological groups. *Sovremennye problemy vodnoi toksikologii* [Modern problems of aquatic toxicology].



- Borok, Academy of Sciences Publ., 2005, no. 4. pp. 128–129. (In Russian)
3. Ermakov V.V., Tyutikov S.F. *Geokhimicheskaya ekologiya zhivotnykh* [Geochemical ecology of animals]. Moscow, Nauka Publ., 2008, 315 p.
4. Ostroumov S.A. Role of organisms in the regulation of migrations of chemical elements and transfer of matter in ecosystems. *Ekologiya promyshlennogo proizvodstva* [Industrial ecology]. 2010, no. 3. pp. 26–31. (In Russian)
5. SanPiN 2.3.2.1078-01. *Sanitarnye pravila i normy "Gigienicheskie trebovaniya bezopasnosti i pishchevoi tsennosti pishchevykh produktov* [SanPiN 2.3.2.1078-01. Sanitary rules and norms. Hygienic requirements for safety and nutritional value of food products]. Moscow, State surveillance Russia Publ., 2001, 269 p. (In Russian)
6. Moiseenko T.I., Kudryavtseva L.P., Gashkina N.A. *Rasseyannye elementy v poverkhnostnykh vodakh sushii: Tekhnofil'nost', bioakkumulyatsiya i ekotoksikologiya* [Trace elements in the surface land waters: Technophile, bioaccumulation and ecotoxicology]. Moscow, Nauka Publ., 2006, 261 p. (In Russian)
7. Voynar A.N. *Biologicheskaya rol' mikroelementov v organizme zhivotnykh i cheloveka* [Biological role of microelements in the organism of animals and man]. Moscow, Nauka Publ., 1960, 245 p. (In Russian)
8. Khristoforova N.K., Tsygankov V.Yu., Lukyanova O.N. Kuril-Kamchatka region as a biogeochemical province: heavy metals in salmon. *Trudy IX Mezhdunarodnoi biogeokhimicheskoi shkoly «Biogeokhimiya tekhnogeneza i sovremennye problemy geokhimicheskoi ekologii»*, Barnaul, 24-28 avgusta, 2015 [Proceedings of the IX International biogeochemical school "Biogeochemistry technogenesis and modern problems of geochemical ecology", Barnaul, 24-28 August 2015]. Barnaul, 2015, vol. 1, pp. 218–221. (In Russian)
9. Metelev V.V., Kanaev A.I., Dzasohova N.G. *Vodnaya toksikologiya* [Aquatic Toxicology]. Moscow, Kolos Publ., 1971, 247 p. (In Russian)
10. Patin S.A. *Vliyanie zagryaznenii na biologicheskie resursy i produktivnost' Mirovogo okeana* [The impact of pollution on biological resources and the productivity of the oceans]. Moscow, Pishchevaya promyshlennost' Publ., 1979, 304 p. (In Russian)
11. Ivanov V.P., Komarova G.V. *Ryby Kaspiiskogo morya* [Caspian Fish]. Astrakhan, ASTU Publ., 2008, 223 p. (In Russian)
12. Evtushenko N.Yu., Danilko O.V. Features of accumulation of heavy metals in the tissues of fish Kremenchug reservoir. *Gidrobiologicheskii zhurnal* [Hydrobiological Journal]. 1996, vol. 32, no. 4, pp. 58–66. (In Russian)
13. Koval'skii V.V. *Problemy biogeokhimi mikroelementov i geokhimicheskoi ekologii* [Problems of biogeochemistry of trace elements and geochemical ecology]. Moscow, Russia Academy of agriculture, 2009, 357 p.
14. Ershova T.S., Tanasova A.S., Zaitsev V.F., Volodina V.V. Heavy metals in some organs of the Caspian seal (*Phocacaspica*, Gmelin, 1788). *Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. «Estestvennye i tochnye nauki»* [Proceedings of the Dagestan State Pedagogical University. "Natural and accurate science"]. 2016, vol. 10, no. 2, pp. 27–34. (In Russian)
15. Glazunova I.A. Content and features of the distribution of heavy metals in organs and tissues of fish Upper Ob. *Izvestiya Altaiskogo gosudarstvennogo universiteta* [Izvestiya of Altai State University Journal]. 2007, no. 3. pp. 20–22. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Владимир А. Чаплыгин* – аспирант кафедры «Гидробиология и общая экология», Институт рыбного хозяйства, биологии и природопользования Астраханского государственного технического университета. Россия, 414025, г. Астрахань, ул. Татищева, д.16. e-mail: wladimirchap@yandex.ru

Татьяна С. Ершова* – к.б.н., доцент кафедры «Прикладная биология и микробиология», Институт рыбного хозяйства, биологии и природопользования Астраханского государственного технического университета, г. Астрахань, Россия, тел.: 8-905-363-07-49. E-mail: ershova@mail.ru

Вячеслав Ф. Зайцев – д.с.-х.н., профессор, зав. кафедрой «Гидробиология и общая экология», Институт рыбного хозяйства, биологии и природопользования Астраханского государственного технического университета, г. Астрахань, Россия.

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Vladimir A. Chaplygin* – graduate student of Hydrobiology and General Ecology Institute of Fisheries, Biology and Environmental Sciences of the Astrakhan State Technical University. Russia, 414025, Astrakhan, street Tatishcheva house 16. e-mail: wladimirchap@yandex.ru

Tatiana S. Ershova* – Ph.D., Associate Professor, Department of Applied Biology and Microbiology, Institute of Fisheries, Biology and Environmental Sciences of the Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia, 8-905-363-07-49. E-mail: ershova@mail.ru

Vyacheslav F. Zaitsev – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of Department of Hydrobiology and General Ecology, Institute of Fisheries, Biology and Environmental Sciences of the Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia.



Критерии авторства

Владимир А. Чаплыгин собрал, обработал материал, проанализировал полученные данные; Татьяна С. Ершова проанализировала полученные данные, написала рукопись и несет ответственность за плагиат; Вячеслав Ф. Зайцев проанализировал полученные данные, проверил рукопись до подачи в редакцию.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 09.11.2016

Принята в печать 16.01.2017

Contribution

Vladimir A. Chaplygin processed material, analyzed the data obtained; Tatiana S. Ershova analyzed the data obtained, wrote a manuscript and is responsible for plagiarism; Vyacheslav F. Zaitsev analyzed the data obtained, checked the manuscript before submission to the editor.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 09.11.2016

Accepted for publication 16.01.2017



Краткие сообщения / Brief reports
Оригинальная статья / Original article
УДК: 504.064.2
DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-146-152

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В КЛЕТКАХ АПИКАЛЬНОЙ МЕРИСТЕМЫ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОРОДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

*Галина Г. Ладнова**, *Инна Э. Федотова*,
Маргарита Г. Курочицкая, *Валентина В. Силюткина*
Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева,
Орел, Россия, gladnova@yandex.ru

Резюме. Цель. Изучение цитогенетических нарушений в клетках апикальной меристемы побегов городских зеленых насаждений липы сердцевидной (*Tilia cordata* L.) и тополя серебристого (*Populus alba* L.), произрастающих в различных условиях по антропогенной нагрузке: парки, скверы и места уличных насаждений вдоль городских автодорог. **Методы.** Цитогенетические нарушения в клетках апикальной меристемы липы и тополя изучались по показателям частоты встречаемости микроядер и протрузий ядра разных форм. Почки для анализа собирали с высоты дерева 1,5-2 м. весной в марте-апреле 2009, 2012 и 2015 гг. Собранные почки фиксировали ацетоалкоголем, готовили микропрепараты клеток апикальной меристемы и окрашивали ацетокармином. Кариологические показатели анализировали и цитировали по Л.П. Сычевой. **Результаты.** Показано, что наиболее выраженные цитогенетические нарушения по уровню показателей частоты встречаемости микроядер и протрузий ядра разных форм были значительно выше в клетках апикальной меристемы почек липы сердцевидной и тополя серебристого уличных насаждений вдоль автомагистралей города по сравнению с такими же показателями исследованных деревьев в парках и скверах. Клетки апикальной меристемы почек липы сердцевидной наиболее чувствительны к техногенно загрязненной среде по сравнению с такими же клетками тополя серебристого. **Заключение.** Клетки апикальной меристемы почек исследованных деревьев, и, прежде всего липы сердцевидной, могут служить в качестве индикаторов генотоксичности окружающей среды города. **Ключевые слова:** окружающая среда, липа сердцевидная, тополь серебристый, апикальная меристема, микроядра, протрузии ядра.

Формат цитирования: Ладнова Г.Г., Федотова И.Э., Курочицкая М.Г., Силюткина В.В. Цитогенетические изменения в клетках апикальной меристемы зеленых насаждений города в зависимости от уровня антропогенной нагрузки // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N3. С.146-152. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-146-152

CYTOGENETIC CHANGES IN CELLS OF THE APICAL MERISTEM OF GREEN PLANTING OF THE CITY DEPENDING ON THE LEVEL OF ANTHROPOGENIC LOAD

*Galina G. Ladnova**, *Inna E. Fedotova*,
Margarita G. Kurochickaya, *Valentina V. Silyutina*
Orel State University named after I.S. Turgenev,
Orel, Russia, gladnova@yandex.ru

Abstract. Aim. The aim of the research is to study the cytogenetic disorders in the cells of apical meristem of the sprouts of urban green plantations of the small-leaved linden (*Tilia cordata* L.) and rattlertree (*Populus alba* L.) growing under different conditions in terms of anthropogenic impact as parks, squares and places of street plantings along urban highways. **Methods.** Cytogenetic abnormalities in the cells of the apical meristem of



small-leaved linden and rattlertree have been studied in terms of the frequency of occurrence of micronuclei and protrusions of nuclei of different forms. The buds for analysis were collected from a tree of 1.5-2 m. height in spring during March-April 2009, 2012 and 2015. The collected buds were processed with acetolcohol, micro-preparations of cells of the apical meristem were made and stained with acetocarmine. Karyological indicators were analyzed and cited by L.P. Sychova. **Findings.** The study reveals that the most pronounced cytogenetic disturbances in terms of the frequency of occurrence of micronuclei and protrusions of nuclei of different forms were significantly higher in the cells of the apical meristem of the sprouts of small-leaved linden and rattlertree plantations along the city's highways compared to the same parameters of the parks and squares studied. Cells of the apical meristem of the sprouts of small-leaved linden are most sensitive to technogenically polluted environment in comparison with the cells of rattlertree sprouts. **Conclusion.** Cells of the apical meristem of the sprouts of the investigated trees, especially of small-leaved linden, can serve as indicators of the genotoxicity of the city's environment.

Keywords: environment, small-leaved linden, rattlertree, apical meristem, micronucleus, protrusions of the nucleus.

For citation: Ladhova G.G., Fedotova I.E., Kurochickaya M.G., Silyutina V.V. Cytogenetic changes in cells of the apical meristem of green planting of the city depending on the level of anthropogenic load. *South of Russia: ecology, development.* 2017, vol. 12, no. 3, pp. 146-152. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-146-152

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время при нарастающих темпах негативного влияния техногенно загрязненной среды обитания на здоровье человека [1-3] особую актуальность приобретают исследования по охране окружающей среды. Решение этой проблемы невозможно без осуществления мониторинговых исследований, позволяющих оценивать состояние окружающей среды и, прежде всего природной, выявлять динамику ее изменений и заболеваемость населения. В связи с этим, особое значение имеет разработка эффективных подходов к организации мониторинговых исследований для изучения антропоэкологической нагрузки на окружающую среду.

Одним из таких подходов в мониторинговых наблюдениях являются цитогенетические исследования, которые достаточно широко используются для опреде-

ления степени стабильности генома и оценки генотоксического действия повреждающих факторов внешней среды [4-7].

По мнению ряда ученых, цитогенетические исследования являются чувствительными методами эффективной и адекватной оценки влияния неблагоприятных факторов на экологию окружающей среды и здоровье человека [6-12].

В литературе, в основном, имеются сведения о цитогенетических нарушениях хвойных насаждений в зависимости от техногенной нагрузки на окружающую среду [8-10; 13].

Целью исследования являлось изучение цитогенетических нарушений в клетках апикальной меристемы побегов городских зеленых насаждений (липа и тополь) в зависимости от уровня испытываемой антропогенной нагрузки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проведены в г. Орле. В качестве объектов исследования из зеленых насаждений являлись липа сердцевидная (*Tilia cordata* L.), тополь серебристый (*Populus alba* L.) и образцы апикальной меристемы их побегов. Средний возраст деревьев составил 12-15 лет.

Все обследуемые деревья в зависимости от испытываемой антропогенной нагрузки были разделены на 3 группы. В первую группу входили насаждения парков, максимально удаленные от автомобильных дорог, т.е. находящиеся в зоне минимальных антропогенных нагрузок. Вторую группу составляли деревья скве-



ров, незначительно удаленные от автодорог, уровень антропогенных нагрузок в которых можно считать, как средний. К третьей группе отнесены уличные насаждения, подвергающиеся интенсивному воздействию автотранспортных выбросов, а также химических реагентов, используемых в основном в зимний период для борьбы с обледенением дорог.

Исследования проведены в трех городских парках, трех скверах и девяти местах уличных насаждений вдоль городских автодорог.

Цитогенетические нарушения в клетках апикальной меристемы липы и тополя изучались по показателям частоты встречаемости микроядер и по показателям протрузии ядра разных форм. Почки

для анализа собирали с высоты дерева 1,5-2 м весной в марте-апреле 2009, 2012 и 2015 гг. Собранные почки фиксировали ацетоалкоголем, готовили микропрепараты клеток апикальной меристемы и окрашивали ацетокармином. Кариологические показатели анализировали и цитировали по Л.П.Сычевой [11].

Математическая обработка проведена методом вариационной статистики с расчетом среднего значения (M), ошибки средней (m) и определением достоверности различий по t-критерию Стьюдента. Достоверным считали отличия при $p < 0,05$. Статистический анализ полученных результатов выполняли с использованием программы Microsoft Excel и пакета прикладных программ Statistica версия 6.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты исследования показали (табл. 1), что количество микроядер на 1000 клеток апикальной меристемы побегов обследуемых деревьев в трех парках города, в среднем в 2009 году составило у липы $36,8 \pm 7,6$ или 3,8%, тополя – $24,2 \pm 6,4$ – 2,5%, в 2012 г.: у липы – $41,3 \pm 6,3$ или 4,3%, тополя – $28,7 \pm 5,7$ – 3,1%, в 2015 г.: $49,6 \pm 8,4$ – 5,1% и $33,2 \pm 8,9$ – 3,6% соответственно. Средний показатель количества микроядер на 1000 клеток за весь период исследований в первой группе, т.е. в группе с минимальной антропогенной нагрузкой, составил у липы $41,7 \pm 6,5$ или 4,3%, тополя $27,7 \pm 7,6$ – 2,6% соответственно.

Количество микроядер в клетках меристемы почек липы и тополя скверов, т.е. в местах со средней антропогенной нагрузкой, было достоверно больше по сравнению с обследуемыми деревьями парков. Так, в 2009 г. количество микроядер на 1000 клеток составило у липы $92,5 \pm 10,2$ – 9,2% ($p=0,998$), тополя $68,4 \pm 12,3$ – 7,1% ($p=0,981$), в 2012 году у липы $114,7 \pm 13,7$ – 10,3% ($p=0,997$), тополя $86,6 \pm 17,4$ – 9,7% ($p=0,987$), в 2015 г. соответственно у липы и тополя $127,8 \pm 11,5$ – 13,1% ($p=0,999$) и $98,2 \pm 24,6$ – 18,6% ($p=0,999$). Средний показатель частоты встречаемости микроядер в почках липы и

тополя в этой группе за период исследования составил $109,4 \pm 8,3$ – 0,9,6% ($p=0,999$) и $85,2 \pm 14,8$ – 8,4% ($p=0,990$).

При тестировании уличных насаждений, находящихся вдоль автомагистралей города и подвергающихся более интенсивному антропогенному воздействию, было установлено, что уровень микроядер в клетках апикальной меристемы липы и тополя был значительно выше таких же показателей не только парков, но и скверов: в 2009 году у липы этот показатель составил $216,3 \pm 28,4$ – 22,1% ($p=0,998$), у тополя – $168,0 \pm 21,2$ или 17,2% ($p=0,997$), в 2012 г. – у липы – $237,4 \pm 23,8$ или 24,3% ($p=0,998$), тополя – $177,8 \pm 19,3$ – 18,3% ($p=0,988$), в 2015 г. у липы и тополя – $298,5 \pm 24,3$, что составило 29,4% ($p=0,999$) и $198,2 \pm 24,6$ – 19,2% ($p=0,968$) соответственно.

Частота встречаемости микроядер в третьей группе обследуемых деревьев за период исследования, в среднем, составила $253,7 \pm 24,6$ – 24,8% ($p=0,999$) и $180,0 \pm 20,9$ – 18,4% ($p=0,993$) соответственно.

Кроме этого, анализ результатов исследования показал, что частота встречаемости микроядер апикальной меристемы обследуемых деревьев, произрастающих на исследуемых территориях города, увеличивается. Так, количество микроядер в



апикальной меристеме липы и тополя в 2015 году по сравнению с 2009 годом увеличилось: в первых группах на 34,3% и

37,2%, во-вторых – на 37,2% и 43,2% и, в-третьих, на 38,2% и 18,6% соответственно.

Таблица 1

Содержание микроядер в клетках апикальной меристемы липы сердцевидной и тополя серебристого, $M \pm m$

Table 1

Micronucleus content in cells of the apical meristem of small-leaved linden and rattlertree, $M \pm m$

Годы исследования Years of study	Количество микроядер (на 1000 клеток) The number of micronuclei (per 1000 cells)					
	Липа / Linden			Тополь / Rattlertree		
	1 группа group 1	2 группа group 2	3 группа group 3	1 группа group 1	2 группа group 2	3 группа group 3
2009	36,8±7,6	92,5±10,2**	216,3±28,4**	24,2± 6,4	68,4±12,3*	168,0±21,2**
2012	41,3±6,3	114,7±13,7**	237,4±23,8**	28,7±5,7	86,6±17,4*	177,8±19,3*
2015	49,6±8,4	127,8±11,5***	298,5±24,3***	33,2±8,9	98,0±16,8***	198,2±24,6*

Примечание: Различия с показателями первой группы достоверны при $*p < 0,05$, $**p < 0,01$, $***p < 0,001$.

Note: Differences with the indices of the first group are significant at $*p < 0.05$, $**p < 0.01$, $***p < 0.001$.

Таблица 2

Показатели протрузий ядра разных форм у липы и тополя, $M \pm m$

Table 2

Parameters of protrusions of nuclei of different forms in linden and rattlertree, $M \pm m$

Годы исследования Years of study	Количество протрузий ядра разных форм (на 1000 клеток) The number of protrusions of nuclei of different forms (per 1000 cells)					
	Липа / Linden			Тополь / Rattlertree		
	1 группа group 1	2 группа group 2	3 группа group 3	1 группа group 1	2 группа group 2	3 группа group 3
2009	12,4±2,3	24,3±3,4*	58,8±7,3**	8,3± 2,2	17,3 ±4,2	43,0± 5,1**
2012	13,8±5,1	28,5±4,2	71,0±11,3**	11,4±2,6	19,8±3,5	48,4±4,8**
2015	16,5±3,7	36,7±4,8*	96,2±9,7**	14,2±3,3	25,2±5,7	59,3±7,9**

Примечание: Различия с показателями первой группы достоверны при $*p < 0,05$, $**p < 0,001$.

Note: Differences with the indices of the first group are significant at $*p < 0.05$, $**p < 0.001$.

При изучении цитогенетических нарушений по уровню показателей протрузий ядра разных форм было установлено (табл. 2), что в клетках апикальной меристемы липы и тополя парков, в среднем, за годы исследования составил на 1000 клеток $13,4 \pm 3,8$ (1,1%) и $10,9 \pm 2,8$ (0,98%), тогда как во второй группе (скверы), этот показатель был выше в 2 раза по сравнению с показателями меристемы почек липы и тополя парков и составил $27,9 \pm 4,5$ (2,8%; $p=0,999$) и $21,2 \pm 3,1$ (1,9%; $p=0,995$). Наиболее часто протрузии ядра отмечались в почках меристемы деревьев, произрастающих вдоль автомобильных магистралей города: у липы количество протрузий ядра меристемы почек в сред-

нем, составило $76,3 \pm 8,7$ (7,3%; $p=0,999$) и тополя – $51,3 \pm 6,0$ (5,2%; $p=0,997$). Среди форм протрузий ядра в меристеме почек липы и тополя, растущих вдоль автодорог, наиболее часто встречался 1-ый тип протрузии («ядерная почка») у 32,4%, 3-ий тип («язык») – у 22,9%, ядро атипической формы у 14,3%, четвертый тип («хвостатое ядро») – 8,4%, 2-ой тип («разбитое яйцо») – 5,1%. За весь период исследования уровень цитогенетических нарушений в виде протрузий ядра разных форм у обследованных деревьев повышается и, если в первой группе, как у липы, так и у тополя, растущих в парках, отмечалась лишь тенденция к повышению, тогда как у липы и тополя, растущих в скверах и вдоль до-



рог количество клеток с протрузиями ядра

разных форм значительно увеличивается.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что наиболее выраженные цитогенетические нарушения по уровню показателей частоты встречаемости микроядер и протрузий ядра разных форм были значительно выше в клетках апикальной меристемы почек липы сердцевидной и тополя серебристого уличных насаждений вдоль автомагистралей города по сравнению с такими же показателями исследованных деревьев парков и скверов. Клетки апикальной меристемы почек липы сердцевидной наиболее чувствительны к техногенно за-

грязненной среде по сравнению с такими же клетками тополя серебристого. Полученные данные могут свидетельствовать о высокой антропоэкологической нагрузке, оказывающей генотоксическое воздействие на деревья, прежде всего, растущие вдоль автомагистралей города. Следовательно, клетки апикальной меристемы почек исследованных деревьев, и, прежде всего, липы сердцевидной, могут служить в качестве индикаторов генотоксичности окружающей среды города.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ладнова Г.Г., Курочицкая М.Г., Силютин В.В., Фролова Н.В. Влияние экологически неблагоприятной среды обитания на здоровье подрастающего поколения // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2016. N4. С. 105–108.
2. Онищенко Г.Г. О санитарно-эпидемиологическом состоянии окружающей среды // Гигиена и санитария. 2013. N2. С. 4–10.
3. Суржиков В.Д., Суржиков Д.В., Голиков Р.А. Загрязнение атмосферного воздуха промышленного города как фактор неканцерогенного риска для здоровья населения // Гигиена и санитария. 2013. N1. С. 47–49.
4. Ильинских Н.Н., Ильинских И.Н., Некрасов В.Н. Использование микроядерного теста в скрининге и мониторинге мутагенов // Цитология и генетика. 1988. Т.22, N1. С.67–72.
5. Ладнова Г.Г., Истомина А.В., Курочицкая М.Г., Силютин В.В. Цитогенетические показатели буккального эпителия школьников, проживающих на территориях с разным уровнем загрязнения атмосферного воздуха // Гигиена и санитария. 2016. Т.95. N5. С. 428–431. DOI:10.18821/0016-9900-2016-95-5-428-431
6. Рахманин Ю.А. Полиорганный микроядерный тест в эколого-гигиенических исследованиях. М.: Гениус, 2007. 312 с.
7. Харченко Т.В., Аржавкина Л.Г., Синячкин Д.А., Язенок А.В. Зависимость цитогенетических изменений у персонала предприятий повышенной химиче-

- ской опасности от стажа работы // Гигиена и санитария. 2014. Т. 93, N5. С. 107–112.
8. Горячкина О.В., Сизых О.А. Цитогенетические реакции хвойных растений в антропогенно нарушенных районах г. Красноярск и его окрестностей // Хвойные бореальной зоны. 2012. Т. 30. N 1-2. С. 46–51.
9. Калашник Н.А. Хромосомные нарушения как индикатор оценки степени техногенного воздействия на хвойные насаждения // Экология. 2008. N4. С. 276–286. DOI:10.1134/S106741360804005X
10. Корешков И.И., Ткачева Ю.А., Лаптева Е.В. Цитогенетические изменения у семян сосны крымской (*Pinus Pallasiana D/DON*) насаждений техногенно загрязненных и нарушенных территорий // Промышленная ботаника. 2013. N13. С. 143–152.
11. Сычева Л.П. Биологическое значение, критерии определения и пределы варьирования полного спектра кариологических показателей при оценке цитогенетического статуса человека // Медицинская генетика. 2007. Т.6, N11. С. 3–11.
12. Волкова А.Г., Викторова Т.В. Сравнительный анализ цитогенетической нестабильности клеток буккального эпителия у городских и сельских жителей республики Башкортостан // Гигиена и санитария. 2011. N5. С. 40–42.
13. Муратова Е.Н., Карнюк Т.В., Владимирова О.С., Сизых О.А., Квитко О.В. Цитологическое изучение лиственницы сибирской в антропогенно нарушенных районах г. Красноярск и его окрестностей // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. 2008. N9. С. 99–108.

REFERENCES

1. Ladnova G.G., Kurochitscaya M.G., Silyutina V.V., Frolova N.V. Influence ecologically unfavorable environmental health younger generation. Vestnik Rossiis-

- kogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Ekologiya i bezopasnost' zhiznideyatel'nosti [Bulletin of Russian



- Peoples' Friendship University. Series Ecology and Life Safety]. 2016, no. 4, pp. 105–108. (In Russian)
2. Onishhenko G.G. On sanitary and epidemiological state of the environment. *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and sanitation]. 2013, no. 2, pp. 4–10. (In Russian)
 3. Surzhikov V.D., Surzhikov D.V., Golikov R.A. Atmospheric air pollution in an industrial city as the factor of non-carcinogenic risk for health of communities. *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and sanitation]. 2013, no. 1, pp. 47–49. (In Russian)
 4. Il'inskikh N.N., Il'inskikh I.N., Nekrasov V.N. Use of micronuclear test in screening and monitoring of mutagens *Tsitologiya i genetika* [Cytology and genetics]. 1988, vol. 22, no. 1. pp. 67–72. (In Russian)
 5. Ladnova G.G., Istomin A.V., Kurochitskaya M.G., Silyutina V.V. Cytogenetic indices of buccal epithelium in schoolchildren residing in territories with different levels of the air pollution. *Hygiene and Sanitation*. 2016. vol. 95, no. 5, pp. 428–431. (In Russian) DOI: 10.18821/0016-9900-2016-95-5-428-431
 6. Rakhmanin Yu.A. *Poliorganniy mikroyaderniy test v ekologo-gigienicheskikh issledovaniyakh* [The multi-organ micronuclear test in ecological and hygienic studies]. Moscow, Genius Publ., 2007. 312 p. (In Russian)
 7. Kharchenko T.V., Arzhavkina L.G., Sinyachkin D.A., Yazenok A.V. Cytogenetical alterations in the workers of higher chemical hazard enterprises in accordance with duration of the work. *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and sanitation]. 2014, vol. 93, no. 5. pp. 107–112. (In Russian)
 8. Goryachkina O.V., Silyukh O.A. Cytogenetic reactions of coniferous plants in anthropogenically disturbed

- areas of Krasnoyarsk and its surroundings. *Khvoinye boreal'noi zony* [Conifers of the boreal zone]. 2012, vol. 30, no. 1-2. pp. 46–51. (In Russian)
9. Kalashnik N.A. Chromosome aberrations as indicator of technogenic impact on conifer stands. *Ecology*. 2008, vol. 39, no. 4. pp. 261–271. DOI: 10.1134/S106741360804005X
 10. Koreshkov I.I., Tkacheva Yu.A., Lapteva E.V. Cytogenetic changes in the seeds of the Crimean pine (*Pinus Pallasiana* D / DON) plantations of technogenically contaminated and disturbed territories. *Promyshlennaya botanika* [Industrial botany]. 2013, no. 13. pp. 143–152. (In Russian)
 11. Sycheva L.P. Biological value, scoring criteria and limits of a variation of a full spectrum karyological indexes of exfoliated cells for estimation of human cytogenetic status. *Meditinskaya genetika* [Medical Genetics]. 2007, vol. 6, no. 11. pp. 3–11. (In Russian)
 12. Volkova A.G., Viktorova T.V. Comparative analysis of cytogenetic instability in buccal epithelial cells in the urban and rural dwellers of the Republic of Bashkortostan. *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and sanitation]. 2011, no. 5. pp. 40–42. (In Russian)
 13. Muratova E.N., Karnyuk T.V., Vladimirova O.S., Silyukh O.A., Kvitko O.V. Cytological study of Siberian larch in anthropogenically disturbed areas of the city of Krasnoyarsk and its environs. *Vestnik ekologii, lesovedeniya i landshaftovedeniya* [Bulletin of Ecology, Forestry and Landscape Studies.]. 2008, no. 9. pp. 99–108. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Галина Г. Ладнова* – д.б.н., профессор, заведующий кафедрой экологии и общей биологии ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», тел.: 8-920-281-78-61, ул. Комсомольская, д. 95, г. Орел, Россия, e-mail: gladnova@yandex.ru, other IDs: Scopus Author ID: 6602758422, Scopus Author ID: 36967419300

Инна Э. Федотова – к.с.-х.н., доцент, заведующий кафедрой почвоведения и прикладной биологии ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел, Россия.

Мargarita Г. Курочичкая – к.б.н., доцент кафедры экологии и общей биологии ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел, Россия.

Валентина В. Силютинa – ассистент кафедры экологии и общей биологии ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел, Россия.

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Galina G. Ladnova* – Doctor of Biological Sciences, Professor, Lead of the Department of Ecology and General Biology, FSBEI of Higher Education "Orel State University named after I.S. Turgenev", tel. 89202817861, 95 Komsomolskaya st., Orel, Russia. E-mail: gladnova@yandex.ru other IDs: Scopus Author ID: 6602758422, Scopus Author ID: 36967419300

Inna E. Fedotova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Lead of the Sub-department of Soil Science and Applied Biology FSBEI of Higher Education "Orel State University named after I.S. Turgenev", Orel, Russia.

Margarita G. Kurochickaya – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Sub-department of Ecology and General Biology, FSBEI of Higher Education "Orel State University named after I.S. Turgenev", Orel, Russia.

Valentina V. Silyutina – Assistant at the Sub-department of Ecology and General Biology, FSBEI of Higher Education "Orel State University named after I.S. Turgenev", Orel, Russia.



Критерии авторства

Галина Г. Ладнова занималась подготовкой и проведением исследований, анализом результатов, подготовкой рукописи и несет ответственность за плагиат. Инна Э. Федотова участвовала в сборе материала для исследований и анализе полученных результатов. Маргарита Г. Курочицкая и Валентина В. Силютиня занимались приготовлением и изучением микропрепаратов.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 18.04.2017

Принята в печать 24.05.2017

Contribution

Galina G. Ladnova was engaged in designing and implementation of the research project, conducted an analysis of the findings, prepared the manuscript and is responsible for avoiding the plagiarism. Inna E. Fedotova participated in the collection of materials for research and conducted an analysis of the findings. Margarita G. Kurochickaya and Valentina V. Silyutina were engaged in the preparation and study of micropreparations.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 18.04.2017

Accepted for publication 24.05.2017



Краткие сообщения / Brief reports
Обзорная статья / Review article
УДК504.03-029:1
DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-153-158

ЭНВАЙРОНМЕНТАЛЬНАЯ ФИЛОСОФИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

Калимат М. Алилова

*Дагестанский государственный университет народного хозяйства,
Махачкала, Россия, kalimat2@mail.ru*

Резюме. *Целью* исследования было изучение экологических проблем, связанных со снижением культуры, значения философии в преодолении частнонаучных и личных интересов, одностороннего подхода человека в его отношении к природе. Показана, как философия может участвовать в формировании экологической культуры, в способности формировать у человека новое экологическое сознание, а экологическая культура призвана противостоять технократическим стереотипам, а ход истории был направлен на то, чтобы биосфера не осталась безлюдной. **Обсуждение.** На основе анализа литературных источников в работе использован метод социокультурного и социоприродного подхода, основанного на возможности философии внести в культуру новую жизнь, новые экологические ценности, новые экологические принципы. Для решения этих задач энвайронментальная философия вырабатывает новые теории. Представители разных культур, этносов, наций, религий должны научиться сосуществовать друг с другом. Именно философия должна научить сближению между народами и создать новые возможности для осмысления и улучшения экологической ситуации. Культурное развитие позволяет оценить уровень овладения человеком природы, себя, окружающий мир. Экологическая культура – это способ соединения человека с природой на основе более глубокого ее познания и понимания. Философия говорит о том, что нельзя отдаляться от природы и превозноситься над ней, и это будет разрушать культуру. Рациональные учения склонны ставить человека выше других живых существ, поэтому синтез философии с культурой может иметь позитивный экологический смысл. **Заключение.** Полученные результаты могут быть рекомендованы к применению на практике в школах, начиная с младших классов, а также в средних специальных учебных заведениях и ВУЗах. Необходимо работать с мотивацией и ценностями людей, развивать общую и экологическую культуру. Только культурный человек может перейти от удовлетворения своих материальных потребностей к удовлетворению потребностей души и реализовать стратегию устойчивого развития, поэтому связи энвайронментальной философии с экологической культурой заслуживает дальнейшего изучения.

Ключевые слова: энвайронментальная философия, экологическая культура, экологический кризис, человек, природа.

Формат цитирования: Алилова К.М. Энвайронментальная философия и экологическая культура // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N3. С.153-158. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-153-158

ENVIRONMENTAL PHILOSOPHY AND ECOLOGICAL CULTURE

Kalimat M. Alilova

*Dagestan State University of People's Economy,
Makhachkala, Russia, kalimat2@mail.ru*

Abstract. *Aim.* The aim of the research is to study environmental problems related to the decline of culture, the importance of philosophy in overcoming private and personal interests as well as the unilateral approach of man in his relationship to nature. The study shows how philosophy can participate in the formation of ecological culture, a new ecological consciousness in man, while ecological culture is called upon to resist technocratic stereotypes and the course of history was aimed at preventing the biosphere from becoming deserted. **Discussion.** On the basis of the analysis of literary sources, we used the method of socio-cultural and socio-natural



approaches based on the possibility of philosophy to introduce a new life into culture, new ecological values and new ecological principles. To solve these problems, environmental philosophy develops new theories. Representatives of different cultures, ethnic groups, nations, religions must learn to coexist with each other. We consider philosophy as a means of teaching rapprochement between peoples and creating new opportunities for understanding and improving the environmental situation. Cultural development makes it possible to assess the level of a man's knowledge of nature, himself and the world around him. Ecological culture is a way of connecting man with nature on the basis of deeper knowledge and understanding. Philosophy says that you cannot move away from nature and be lauded over it since this will destroy culture. Rational doctrines tend to put a person above other living beings so the synthesis of philosophy with culture can have a positive ecological meaning. **Conclusion.** The findings obtained can be recommended for practical use in schools, starting from primary school, as well as in secondary special educational institutions and universities. It is necessary to work on the motivation and values of people, develop a common and ecological culture. Only a cultured person can move from satisfying his material needs to meeting the needs of the soul thus implementing a sustainable development strategy. Therefore the links between environmental philosophy and environmental culture deserve further study.

Keywords: environmental philosophy, ecological culture, ecological crisis, man, nature.

For citation: Alilova K.M. Environmental philosophy and ecological culture. *South of Russia: ecology, development.* 2017, vol. 12, no. 3, pp. 153-158. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-153-158

*Основа всякой культуры прежде всего – в самом человеке.
Антуан де Сент-Экзюпери*

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня особое значение приобретают проблемы, связанные с культурными изменениями, которые происходят под влиянием экологических проблем. Идея защиты окружающей среды во всей мировой культуре сегодня стала господствующей. Обращение философии к экологической проблематике обусловлено не столько и не только широким интересом к данному феномену (от журналистики до науки), но пониманием того, что энвайронментальные процессы влекут за собой изменения в сфере сознания от обыден-

ных, ментальных представлений до экзистенциальных ориентиров. Важно, что экологические проблемы человечества будет решать молодое поколение, которые должны выработать у себя ноосферное мышление. Поэтому очень важно воспитывать у молодежи способность оценивать результаты деятельности людей по сохранению среды обитания. В этом может и должна помочь философия, которая может позволить широко смотреть на эту проблему.

ОБСУЖДЕНИЕ

У древних китайцев существовало проклятие: «Чтоб ты жил в эпоху перемен». Сейчас мы живем как раз в такое время перемен, когда завершает существование и развитие один тип человека, где развенчивается миф о его всесии и складываются условия для образования другого типа человека – разумно относящегося не просто к окружающей среде, а к Природе как к своему дому. Поэтому уже сегодня нужно говорить о формировании

человека грядущей культуры и цивилизации.

В связи с крайне опасной экологической ситуацией Президент Российской Федерации В.В. Путин 5 января 2016 г. подписал указ о проведении в 2017 году в РФ Года экологии. Это делается «в целях привлечения внимания общества к вопросам экологического развития Российской Федерации, сохранения биологического разнообразия и обеспечения экологической безопасности» [1].



Известный русский ученый Н.Н. Моисеев говорил об «экологическом императиве», связав его с категорическим императивом И. Канта, который говорил: «Две вещи не перестают приводить меня в изумление: звездное небо над головой и нравственный закон внутри нас», имея в виду Вселенную, являющуюся неисчерпаемым объектом изучения. Экологическая проблема имеет свои глубинные корни в системах мировоззренческого плана, которые и представляют интерес для философии [2].

Важнейшая задача экологической культуры – это личная ответственность каждого человека за планету.

Экологическая проблема на сегодняшний день является одной из важнейших глобальных проблем человечества. Начало XXI века проходит под усиленным вниманием к вопросам культуры при изучении взаимодействия общества и природной среды, рассматриваются социальные последствия научно-технической революции, возможность перехода биосферы в ноосферу и различные сценарии будущего человечества. Человек не должен забывать, что он природное существо. Но он не только природное, но и общественное существо, «одушевленная сила природы». Он обладает сознанием и волей, способностью противостоять природе, воздействовать на природную среду, использовать природные силы в своих интересах [3]. По этому поводу французский философ Поль Гольбах писал: «Человек – дело рук природы, он существует в природе, он подчинен ее законам, откуда следует требование: никогда не отделять законов физического мира от законов духовного мира» [4].

Культура – это термин, обозначающий нравственные, моральные и материальные ценности, навыки, знания, обычаи и традиции, которые создаются в процессе эволюции. Экологическая культура – это часть общечеловеческой культуры основа общей культуры, выражающая характер и качественный уровень отношений между природой и обществом. Это определяется в системе духовных ценностей, во всех

видах и результатах человеческой деятельности, связанных с познанием и преобразованием природы. Природа и культура противоположны друг другу, но, тем не менее, содержат тождество. А замечательные слова великого французского писателя А. Экзюпери, вынесенные в эпиграф, можно применить ко всем типам культур, в том числе и к экологической. Каждый человек должен воспитывать в себе экологическую культуру, если он, конечно, хочет, чтобы жизнь на земле продолжалась.

Источник человеческой культуры всегда определялся тем, что человек находился в гармоничных отношениях с природой, обращая внимание на свойственные ей явления, законы и старался воплощать их в материальные и духовные ценности. Поэтому, наверное, можно ввести в обиход такие термины как «энвайронментальная культура» и «энвайронментальное образование».

Экология, вероятно, первой обратилась к вопросам, которые ранее изучались в истории и теории культуры, так как вопросы адаптации человека в окружающей среде и изменение ее для своих материальных и духовных потребностей – это проблемы и экологии, и культуры, при этом философия исследует уровень единства человека и природы, выразителем «целого», т.е. всего мира. Поэтому «экологическое сознание» (наверное, можно сказать «энвайронментальное сознание»), включает в себя не только отношение к природе, но и к обществу в целом, друг к другу, знанию, труду, т.е. справедливость, трудолюбие, честность и т.д.

В XXI веке человечество должно перейти от удовлетворения материальных потребностей (что, конечно, также важно, но в разумных пределах) на удовлетворение потребностей души. Для этого человеку нужен немалый уровень культуры и образования.

Человечество ищет пути эффективных переходов к трансляции культурно-образовательных идеалов техногенной цивилизации XX века к антропогенной цивилизации XXI века, которая может со-



стояться только благодаря иной парадигме образования, создающей новый человеческий потенциал. Образование не акт приобщения к космополитическим, вселенским, наднациональным константам духовности, а постепенное восхождение к вершинам общечеловеческих ценностей [5].

Человек, этнос, природа и исторический процесс взаимосвязаны. Бережное отношение человека к природе начинается с бережного отношения к родным местам, родной земле и своему дому. Все это поможет человеку осознать себя частью целого – Природы. Для этого в человеке необходимо с детских лет воспитывать уважение и любовь к ней.

Киргизский и русский писатель Ч. Айтматов как-то писал, что: «В традициях кочевнической культуры испокон веков заложен культ почитания Природы и составляющих ее сил, бережное и уважительное отношение к окружающей среде, от которой зависело все существование кочевника, воспитывалось с молоком матери из поколения в поколение. Сегодня становится очевидным, что истинными причинами экологического кризиса является именно забвение наших традиций бережного отношения к Природе» [6]. Такая же ситуация сложилась и в Дагестане, где уважительное отношение к природе это часть общей культуры горских народов, складывающаяся на протяжении веков. Природа Дагестана уникальна и разнообразна. Курбанов М.Ж. в своей статье «Забота о природе» пишет, что процветание Дагестана напрямую связано с сохранением его территориальной целостности, природного и культурного богатства, обеспечением благоприятной среды обитания и экологической безопасности, высоким интеллектуальным и духовно-нравственным потенциалом граждан. В Дагестане во все времена охраняли лесные массивы, отдельные деревья, животных, водные ресурсы. Об этом свидетельствуют фольклор, легенды народов нашей республики. Многие животные и птицы, колодцы, даже отдельные деревья в горах считались священными. Об этом утвер-

ждают фольклор, легенды народов. В ауле Заза Хивского района к дереву Чанлар-так люди приносили жертвоприношения, прося о помощи. Цумадинцы говорят: «Весной и летом, когда деревья качаются в лесу, это они молятся, и срубить их грешно». В Кайтагском, Дахадаевском, Цумадинском, Цунтинском и др. районах Дагестана берегут многочисленные ценные, лечебные источники воды. В преданиях селений Кунки, Худуц Дахадаевского, с. Варсит Кайтагского, Ретлоб, Гунзиб Цунтинского районов сказано: «С того, кто срубит дерево в охраняемом лесу, загрязнит стиркой воду в колодце, будет пасти скот на запрещенных землях, лесах, взыскивается штраф в размере 1-3 овец, 2-4 мерок зерна». У урахинского джамаата был большой лес Начзала-илала. Тот, кто срубит в этом лесу хотя бы несколько деревьев, подвергался штрафу в размере одного быка.

Для охраны водных объектов (родники, источники, ключи) им присваивали имена религиозного, патриотического, антропонимического характера. Так, например, «Дарман-су» в с. Гильяр Магарамкентского района, «Нур-булах» (святой источник) в с. Захит Хивского района.

С давних пор в районах Дагестана сохранились названия родников. Им присваивались имена первооткрывателей или выдающихся людей местности. Родники передавались по наследству, за ними ухаживали потомки. Такой прекрасный родник имеется в с. Кунки Дахадаевского района в местности Магъира. На память по умершему брату Рабдану Курбан-Кадии построил над ним красивый арочный колодец. За ним ухаживают сельчане, потомки, близкие Курбана-Кадии. В этом ауле мама встречает сына привстав, воспитывает сына, любящего свою природу и свой край. Отцу достаточно хмуро взглянуть на сына и старшему брату разок поругать младшего, чтобы тот никогда не нарушал заветы старших по охране природы. Здесь не подадут руку тому, кто испортит красоту родной земли.

Такой порядок сохранился до наших дней, но в период перестройки эти тради-



ции разрушились. Их возрождение надо осуществлять с учетом современных этнополитических, культурных, социально-экономических особенностей. Если не остановить хищническое отношение к природе, то могут начаться необратимые негативные процессы, мы можем потерять богатство, красоту и уникальность природы Дагестанского горного края [7].

У народов Дагестана всегда культивировали любовь к родному краю и природе традиционными методами и средствами воспитания. Главное – внушить молодежи, что природа создана не для разрушения, а для созидания и возможности жить.

По нашему мнению, положительный экологический опыт, возникший в последние годы в Дагестане, заслуживает внимания. Это говорит о формировании новой национальной идентичности, первого шага к ноосферному сознанию. Например, народы нашей многонациональной республики, дают имена природоохранным объектам, что говорит о бережном отношении к окружающей природе. Например, такие названия, как “Святой лес” в селе Буркихан Агульского района, “Святой

сад” в селе Биркей Дербентского района, “Мечетский лес” (от слова “мечеть”) и т.д.

В Дагестане экологическая культура должна основываться изначально на национальной культуре и родном языке. Народные знания о природе определяются в результате знания законов природы, основанных на наблюдениях и опыте практической деятельности. Переход из поколения в поколение трудовых навыков, духовности как приоритета экологической и общей культуры, горцы на протяжении веков обеспечивали рациональное природопользование, сознательно и разумно относясь к использованию природных богатств своей родной земли.

В настоящее время существует потребность по-новому определить образ мира и место человека в нем с тем, чтобы увязать мышление и видение человека, знание и этику. В этом может помочь философия, которая может соотнести образование с другими формами жизни, культурой, трансцендентным и имманентным [8]. Через такую философию нужно попытаться вдохнуть в культуру новую жизнь, внести в него экологические ценности, новые экологические принципы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учитывая современную экологическую ситуацию на Земле отношение к природе невозможно без учета культурологического фактора, т.е. природу необходимо считать особой, духовной, эстетической ценностью. Этот подход приводит нас к нравственно-экологическому императиву академика Н.Н. Моисеева. Суть этой парадигмы состоит в признании ряда моральных запретов, вытекающих из необходимости предотвратить экологическую катастрофу, губительной для всех жителей Земли. Это отказ от рациональной парадигмы культуры и замена ее нравственной парадигмой, когда человек отвечает за результаты всей социокультурной деятельности [9].

Человек это часть природы, который находится во взаимосвязи с ней. Она основа существования человеческой цивилизации. В работе “Анти-Дюринге” Ф. Энгельс писал, что сам человек – продукт

природы, развивающийся в определенной среде и вместе с ней. В связи с этим, академик В.И. Вернадский высказал идею о необходимости единого философско-методологического подхода к проблеме взаимоотношения природы и общества.

Представители разных культур, этносов, наций, религий должны научиться сосуществовать друг с другом. Именно философия должна научить сближению между народами и создать новые возможности для осмысления и улучшения экологической культуры, а, следовательно, и экологической ситуации.

Данную работу хочется закончить словами российского экономиста, эколога, государственного деятеля В.И. Данилова-Данильяна: «Культура не может произрастать без экологической культуры, а экологическая культура вовсе не может состояться в условиях бескультурия».



БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Заседание Совета Безопасности 20 ноября 2013 г. Вступительное слово Президента РФ В. Путина. URL: <http://news-kremlin.ru/news/19655>. (дата обращения: 06.02.2017).
2. Моисеев Н.Н. На пути к нравственному императиву // Экология и жизнь. 1998. N1. 9 с.
3. Вебер А. Человечество и экологический императив // Свободная мысль. 2009. N9. С. 77-92.
4. Гольбах П. Система природы. Или о законах мира физического и мира духовного. М.: Госиздат, 1924. 616 с.
5. Салов Е., Салова С. Коэволюция науки и нравственности // Свободная мысль-XXI. 2004, N 12. С. 143-150.
6. Чингиз Айтматов. Лучшие цитаты. URL: http://icite.ru/2072/citaty/ajtmатов_chingiz/v_traditciyakh_kochevnicheskoj_kulturi#.WL2B8X1_eM8. (дата обращения: 06.02.2017).
7. Курбанов М.Ж. Забота о природе в наших традициях // Народы Дагестана. 2009. N6. 3 с.
8. Блинова Л.Н., Одногулова И.Л. Новое тысячелетие: духовные начала цивилизации и образования // Христианство и культура. К 2000-летию христианства. Астрахань, 2000. 166 с.
9. Оруджев Ф.Н. Этнокультурная составляющая как ментальная характеристика образования // Материалы Всероссийской конференции «Интеграция культур в смылосозидающем образовании». Махачкала, 2002. 167 с.

REFERENCES

1. *Zasedanie Soveta Bezopasnosti 20 noyabrya 2013 g. Vstupitel'noe slovo Prezidenta RF V. Putina* [Security Council meeting November 20, 2013 Opening Remarks of Russian President Vladimir Putin]. Available at: <http://news.kremlin.ru/news/19655> (accessed: 06.02.2017)
2. Moiseev N.N. Towards a moral imperative. *Ekologiya i zhizn'* [Ecology and Life]. 1998. no. 1. 9 p. (In Russian)
3. Weber A. Mankind and the ecological imperative. *Svobodnaya mysl'* [Free thought]. 2009. no. 9. pp. 77-92. (In Russian)
4. Golbach P. *Sistema prirody. Ili o zakonakh mira fizicheskogo i mira dukhovnogo* [The system of nature. Or about the laws of the physical world and the spiritual world]. Moscow, Gosizdat Publ., 1924. 616 p.
5. Salov E., Salova S. Coevolution of science and morality. *Svobodnaya mysl'*-XXI [Free Thought-XXI]. 2004, no. 12. pp. 143-150.
6. *Chingiz Aitmatov. Luchshie tsitaty* [Chingiz Aitmatov. The best quotes]. Available at: http://icite.ru/2072/citaty/ajtmатов_chingiz/v_traditciyakh_kochevnicheskoj_kulturi#.WL2B8X1_eM8 (accessed: 06.02.2017)
7. Kurbanov M.Zh. Care of nature in our traditions. *Narody Dagestana* [The peoples of Dagestan]. 2009, no.6. 3 p. (In Russian)
8. Blinova L.N., Odnogulova I.L. New millennium: the spiritual foundations of civilization and education. In: *Khristianstvo i kul'tura. K 2000-letiyu khristianstva* [Christianity and culture. By the 2000 anniversary of Christianity]. Astrakhan, 2000. 166 p. (In Russian)
9. Orudzhev F.N. Etnokul'turnaya sostavlyayushchaya kak mental'naya kharakteristika obrazovaniya [Ethnocultural component as a mental characteristic of education]. *Materialy Vserossiiskoi konferentsii «Integratsiya kul'tur v smyslosozidayushchem obrazovanii»*. *Makhachkala, 2002* [Materials of the All-Russian Conference "Integration of Cultures in the Meaningful Education", Makhachkala, 2002]. Makhachkala, 2002. 167 p. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Принадлежность к организации

Калимат М. Алилова – д.ф.н., профессор кафедры гуманитарных дисциплин Дагестанского государственного университета народного хозяйства. 367000, Россия, Республика Дагестан, Махачкала, ул. Атаева, 6. E-mail: kalimat2@mail.ru

Критерии авторства

Калимат М. Алилова проанализировала данные, написала рукопись и несет ответственность при обнаружении плагиата и других неэтических проблем.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 14.03.2017

Принята в печать 25.04.2017

AUTHOR INFORMATION

Affiliations

Kalimat M. Alilova – Doctor of Philosophy, professor at the sub-department of Human Sciences of Dagestan State University of National Economy. 6 Atayeva st., Makhachkala, Republic of Dagestan, 367000, Russia. E-mail: kalimat2@mail.ru

Contribution

Kalimat M. Alilova, wrote the manuscript and is responsible for avoiding the plagiarism and other unethical issues.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

Received 14.03.2017

Accepted for publication 25.04.2017



Краткие сообщения / Brief reports
Обзорная статья / Review article
УДК 616.12-002:616.2-02
DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-159-165

СТРАТИФИКАЦИЯ РИСКА, РЕГИСТРЫ И ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ШКАЛЫ ПРИ ОСТРОМ КОРОНАРНОМ СИНДРОМЕ

Маржанат Г. Алиева

*Дагестанский государственный медицинский университет,
Махачкала, Россия, alieva_mg@mail.ru*

Резюме. *Цель.* Рассмотрение возможностей, наиболее часто используемых в практической кардиологии регистров и прогностических шкал при остром коронарном синдроме (ОКС). *Обсуждение.* Гетерогенность клинической картины, результатов ЭКГ-исследований, уровней кардиомаркеров и патофизиологических механизмов ОКС обуславливают различные уровни риска кардиальных осложнений и смерти пациентов в краткосрочной и долгосрочной перспективе. У таких пациентов стратификация риска, прежде всего, ранних кардиальных осложнений, является ключевым фактором в определении стратегии лечения и качества жизни. Основным методом, позволяющим решать эти задачи, являются когортные наблюдательные программы, или регистры, различного уровня и предназначения. Шкала GRACE, является, пожалуй, наиболее мощной по своей прогностической ценности. В отличие от других шкал, GRACE включает в себя оценку функции почек и с учётом достаточной частоты сопутствующей при ОКС почечной артериальной гипертензии и нарушения функции почек (клиренс креатинина менее чем 75 мл/мин) прогностическая точность GRACE существенно повышается. *Заключение.* Анализ литературы показывает, что в настоящее время в ведущих кардиологических центрах уделяется большое внимание разработке регистров ОКС и прогностических шкал, обладающих максимальной мощностью и специфичностью, а также достаточной простотой их использования и возможностью дальнейшего совершенствования. Достоверность и информативность регистров и прогностических шкал базируется на использовании принципов доказательной медицины и передовых методов медицинской статистики.

Ключевые слова: острый коронарный синдром, прогностические шкалы, регистры, кардиомаркеры.

Формат цитирования: Алиева М.Г. Стратификация риска, регистры и прогностические шкалы при остром коронарном синдроме // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N3. С.159-165. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-159-165

RISK STRATIFICATION, REGISTERS AND PROGNOSTIC SCALES IN ACUTE CORONARY SYNDROME

Marzhanat G. Alieva

*Dagestan State Medical University,
Makhachkala, Russia, alieva_mg@mail.ru*

Abstract. Aim. The aim of the research is to consider the possibilities most often used in practical cardiology of registers and prognostic scales in acute coronary syndrome (ACS). **Discussion.** The heterogeneity of the clinical picture, the results of ECG studies, levels of cardiomearkers and pathophysiological mechanisms of ACS cause different levels of risk of cardiac complications and death of patients in the short and long term. In such patients, stratification of risk, especially of early cardiac complications, is a key factor in determining treatment strategies and quality of life. The main method that allows solving these problems is cohort observational programs or registers of different levels and purposes. The GRACE scale is perhaps the most powerful in its predictive value. Unlike other scales, GRACE includes an evaluation of renal function and with the sufficient frequency of renal arterial hypertension associated with ACS and renal impairment (creatinine clearance less than 75 mL / min) the GRACE predictive accuracy improves significantly. **Conclusion.** Analysis of the literature



shows that at present leading centers of cardiology, a lot of attention is given to the development of ACS registers and prognostic scales with maximum power and specificity as well as sufficient ease of use and the possibility of further improvement. The reliability and informativeness of registers and prognostic scales is based on the use of the principles of evidence-based medicine and advanced methods of medical statistics.

Keywords: acute coronary syndrome, prognostic scales, registers, cardiomarkers.

For citation: Alieva M.G. Risk stratification, registers and prognostic scales in acute coronary syndrome. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 3, pp. 159-165. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-159-165

ВВЕДЕНИЕ

Данные регистров являются результатом многоцентровых динамических наблюдений с последующим статистическим анализом полученного материала, выводами и рекомендациями. Кроме этого, результаты регистров позволяют оценить соответствие качества лечения больных в конкретном кардиологическом центре, диспансере, населённом пункте или регионе международным и национальным рекомендациям. Особенную ценность представляют данные регистров, в которых осуществляется длительное наблюдение больных, поскольку в течение года после клинических проявлений ОКС частота неблагоприятных событий является максимальной. Именно ОКС является наиболее ярким примером заболевания, при котором необходимость и польза от регистров особенно очевидна.

Важнейшей характеристикой регистров является возможность составления прогностических шкал, разделяющих больных на категории высокого и низкого, краткосрочного и долгосрочного рисков. При этом используются передовые методы биологической статистики. В частности, построение характеристических кривых (ROC-кривые), позволяющих вывести показатель риска с оптимальным соотношением чувствительности и специфичности

или регрессионную модель пропорциональных рисков Кокса.

Очевидно, что при работе с регистрами особое внимание уделяется наличию и степени воздействия факторов риска. Несмотря на кажущуюся простоту вопроса, выведение достоверного влияния конкретного фактора риска при ОКС – непростая задача. Известны неточности официальных статистических данных о распространённости отдельных нозологических форм кардиальной патологии, а также факторов риска. Не останавливаясь на причинах подобного положения дел, отметим, что в РФ достоверными факторами риска развития ИБС и ОКС, в частности, являются курение, гиперхолестеринемия, ожирение, артериальная гипертензия, сахарный диабет.

Рубрикация, систематизация, статистическая обработка материала при проведении регистров позволяет получать и отследить динамику заболеваемости, смертности, качество и своевременность получения медицинской помощи. В частности, по данным регистров ОКС, в последние годы достоверно увеличилась частота развития ОКС \downarrow S-T по сравнению с ОКС \uparrow S-T, а также развитие сердечной недостаточности, III-IV классы по Killip.

ОБСУЖДЕНИЕ

Существует множество международно признанных и апробированных регистров и шкал риска ОКС. В соответствии с рекомендациями Американской ассоциации кардиологов (American Heart Association (ACC/AHA)) и Европейского

общества кардиологов (European Society of Cardiology (ESC)) наиболее часто используемыми в практической кардиологии являются следующие регистры и шкалы:

PURSUIT – the platelet glycoprotein IIb/IIIa in unstable angina: receptor suppres-



sion using integrilin therapy **TIMI** – thrombolysis in myocardial infarction **GRACE** – global registry of acute cardiac events risk score [1; 2].

Кроме названных регистров и шкал в литературе представлены и другие, в частности, AMIs, Piombo, PREDICT, SYNERGY, ZWOLLE, FRISC II, CRUSADE, Mehr и др. Во многих странах создаются модифицированные регистры и шкалы. В Корее – KAMIR (Acute Myocardial Infarction Registry), в Польше – STEMI (ST-elevation myocardial infarction), в Испании – PAMISCA, в Италии пациентам, подвергшимся чрескожным коронарным вмешательствам шкалы – SYNTAX, CSS, NERS, ACEF и др. В РФ хорошо отработан регистр и шкала РЕКОРД, результаты работы которого отражены в публикациях. Однако всех их объединяют единый принцип, а именно – включение в анализ наиболее патогенетически обоснованных и информативных показателей ОКС при различных клинических исходах данной патологии.

Шкала PURSUIT оценивает 30-дневный, а также 12-месячный риск развития ИМ, нестабильной стенокардии и смерти и использует градацию от 0 до 18 баллов. Анализируются такие показатели как возраст, пол, ЧСС, систолическое давление, симптомы сердечной недостаточности, депрессия сегмента S-T. Бальные градации возраста распределяются в последовательности: 50 лет – 8 баллов, 60 лет – 9 баллов, 70 лет – 11 баллов и 80 лет – 12 баллов. Мужской пол – 1 балл, женский – 0. Ангинозные приступы и симптомы сердечной недостаточности – по 2 балла, депрессия сегмента S-T – 1 балл. Точность прогноза по этой шкале определяется площадью под ROC-кривой (так называемая C-статистика) и составляет для PURSUIT по 30-дневному прогнозу – 0,615, прогнозу на 1 год – 0,630.

Шкала риска TIMI выведена на когортных исследованиях, посредством определения независимых прогностических показателей на основании метода множественной логистической регрессии по истечении 14 дней после рандомиза-

ции. Наличие фактора определяется баллом 1, отсутствие – 0, оценка риска – от 0 до 7 баллов. В эту шкалу введены такие показатели, как возраст 65 лет и более, стеноз коронарных артерий на 50% и более, девиация сегмента S-T на ЭКГ, наличие не менее двух ангинозных приступов за последние 24 часа, использование ацетилсалициловой кислоты в предшествующие 7 дней, повышение уровня кардиомакёров. Модель используется для вычисления уровня кумулятивного риска смерти, ИМ и нестабильной стенокардии, оценки риска геморрагических осложнений в течение 30 дней, а также в течение 1 года. Точность прогноза (C-статистика) на 30-дневный период составляет 0,551, на период 1 года – 0,595.

Шкала GRACE [3], является, пожалуй, наиболее мощной по своей прогностической ценности (рис.1). Она создана на основе обработки стандартизированной информации с 1999 по 2002 гг. из 94 госпиталей 14 стран Северной и Южной Америки, Европы, Австралии и Новой Зеландии и включает данные почти 69.000 пациентов с ОКС. Прогностическая модель рассчитывает риск смерти, ИМ и всех других клинических исходов ОКС с этапа пребывания в стационаре и в течение последующих 6 месяцев и года. Эта шкала основывается на данных регистра GRACE и оценка риска варьирует от 0 до 372 баллов. Шкала GRACE включает анализ таких показателей как возраст, ЧСС, систолическое давление, оценку тяжести сердечной недостаточности в соответствии с классом по Killip, эпизоды остановки сердца, уровень сывороточного креатинина, отклонение сегмента S-T и уровни патогенетически значимых кардиомакёров в сыворотке крови. Как видно, шкала GRACE включает в себя все наиболее значимые и прогностические, и патофизиологические показатели, что и определяет высокую точность прогнозов по этой шкале. В отличие от других шкал, GRACE включает в себя оценку функции почек и с учётом достаточной частоты сопутствующей при ОКС почечной артериальной гипертензии и нарушения функции почек (кли-



ренс креатинина менее чем 75 мл/мин) прогностическая точность GRACE существенно повышается. Бальная градация GRACE весьма обширна. Максимальная оценка риска у пациента по возрасту составляет для 80 лет и больше - 91 балл. По числу сердечных сокращений >200/мин – 46 баллов, систолическое давление <80 мм. рт. ст. – 63 балла, уровень креатинина в сыворотке крови > 4 мг/дл – 31 балл, класс сердечной недостаточности по Killip IV – 64 балла, эпизоды остановки сердца – 43 балла, девиация сегмента S-T – 30 баллов, повышение уровня кардиомаркёров – 15 баллов. Точность прогноза (С-статистика) для GRACE составляет по 30-дневному периоду наблюдения и лечения пациентов с ОКС – 0,672, на период 1 года - 0,715.

Как видно из представленных характеристик наиболее используемых регистров и шкал риска, все они основаны на учёте важнейших показателей нарушения работы сердца при ишемии с соответствующими патофизиологическими последствиями, что и обуславливает их высокую прогностическую ценность.

На базе одного из крупных регистров ОКС CRUSADE создана прогностическая шкала оценки риска кровотечений у больных с ОКС [4]. Эта шкала является высокоинформативной в отношении оценки риска геморрагических осложнений больных с ОКС↑S-T и она рекомендована к использованию в клинической практике Европейским обществом кардиологов - European Society of Cardiology (ESC). Актуальность шкалы CRUSADE определяется широким использованием при ОКС препаратов, воздействующих на свёртывающую систему крови, что повышает опасность кровотечений. Оценка эффективности этой шкалы у больных с ОКС↑S-T показала, что CRUSADE сохраняет своё значение как предиктор ишемических, геморрагических осложнений и смерти. Кроме этого, авторы показали, что точность оценки риска кровотечений по CRUSADE выше, если шкала использовалась у больных инфарктом миокарда без ↑S-T, не принимающих варфарин и остающихся в стационаре более 48 часов с момента поступления.

Рис. 1. Прогностическая шкала GRACE (компьютерная версия)
Fig. 1. GRACE Prognostic Scale (computer version)



В нашей стране одним из наиболее разработанных регистров ОКС является регистр РЕКОРД [5-8], представляющий собой адаптированный регистр ОКС, проводимый Европейским обществом кардиологов (European Society of Cardiology (ESC)). Этот регистр состоялся в 2007-2008 гг. Результаты данного регистра позволили оценить качество лечения больных ОКС в “неинвазивных” и “инвазивных” стационарах и сделать вывод о том, что больные в “инвазивных” стационарах получали лечение, в большей мере соответствующее современным требованиям, дать достаточно полную характеристику больных и оценить качество лечения до выписки из стационара и кроме этого представить в 2009-2011 гг. новую версию регистра – РЕКОРД-2 с использованием которого были представлены характеристики лечения больных с ОКС \downarrow S-T. Важной составляющей регистра РЕКОРД явилась разработка шкалы для ранней оценки риска смерти и развития ИМ у больных ОКС. На основании определения независимых прогностических факторов смерти в стационаре, таких как класс сердечной недостаточности по Killip III-IV, подъём сегмента S-T на исходной ЭКГ ≥ 1 мм, систолическое АД при поступлении < 100 мм. рт. ст. гемоглобин < 110 г/л, возраст > 65 лет и сахарный диабет в анамнезе, авторы выработали 7-бальную шкалу оценки риска – шкалу РЕКОРД. При сопоставлении площади под ROC-кривыми для прогностических шкал РЕКОРД и GRACE в отношении смертельного исхода в период пребывания больного в стационаре, авторы показали, что площадь под РЕКОРД составила 0,89, а под GRACE – 0,86, т.е. прогностическая точность по шкале РЕКОРД на контингенте больных регистра РЕКОРД не уступала точности “эталонного” теста – шкалы GRACE.

С учётом того, что сахарный диабет 2-го типа является достоверным фактором риска развития ССЗ, разработана новая шкала прогнозирования индивидуального риска развития ССЗ и ОКС для пациентов

с сахарным диабетом 2-го типа – ADVANCE. Эта шкала является многокомпонентной, позволяющей рассчитать 4-летний риск развития ССЗ и также оценить эффективность и безопасность лечения этих больных диабетом МВ, глибурилом, гликлазидом, розиглитазоном и др.

В связи со стремительным развитием интервенционной кардиологии появились новые факторы, позволяющие определить прогноз развития заболевания у больных ОКС. С учётом этих обстоятельств разработана прогностическая шкала CADILLAC (Controlled Abciximab and Device Investigation to Lower Late Angioplasty Complications), включающая в себя, наряду с клиническими данными, и данные лабораторных и ангиографических исследований в качестве независимых предикторов [9]. Критерии CADILLAC позволили выделить лабораторные показатели, обладающие достоверной информативностью в отношении неблагоприятного прогноза у больных с ОКС \uparrow S-T, подвергшихся чрескожным коронарным вмешательствам. К таким показателям относился уровень сывороточного ТНФ- α в первые сутки после поступления в стационар, уровень ИЛ-8 - на 10 сутки, а повышение уровня Р-селектина на 10 сутки является предиктором развития тромбоза стента в отдалённом периоде.

С учётом большой клинической значимости при ОКС мультифокального атеросклероза, разработаны регистры, отражающие специфику этой проблемы. В частности, данные регистра CRUSADE свидетельствуют о том, что 38% пациентов характеризовались поражением одного сосудистого бассейна, 11% - двух сосудистых бассейнов, 1,6% - трёх сосудистых бассейнов. В Испании разработан регистр PAMISCA, данные которого показывают, что тяжесть поражения коронарного русла находится в прямой зависимости от наличия мультифокального атеросклероза. У больных с ОКС старше 40 лет атеросклероз артерий нижних конечностей диагностирован в 43% случаев.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, анализ литературы показывает, что в настоящее время в ведущих кардиологических центрах уделяется большое внимание разработке регистров ОКС и основанных на данных регистров, прогностических шкал, обладающих максимальной мощностью и специфичностью. Достоверность и информативность регистров и прогностических

шкал базируется на использовании принципов доказательной медицины и передовых методов медицинской статистики. Немаловажным элементом внедрённых прогностических шкал является достаточная простота их использования практикующими врачами-кардиологами, а также возможность их дальнейшего совершенствования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Carmo P., Ferreira J., Aguiar C., Ferreira A., Raposo L., Gonçalves P., Brito J., Silva A. Does continuous ST-segment monitoring add prognostic information to the TIMI, PURSUIT, and GRACE risk scores? // *Ann. Noninvasive Electrocardiol.* 2011. Vol.16. iss.3. P.239–249.
2. Khalil R., Lei H., Chang J. The TIMI, GRACE or PURSUIT risk models. The use of risk scores for stratification of acute coronary syndrome patients // *Br. J. Cardiol.* 2009. Vol.16. iss. 6. P.265–267.
3. Carruthers K.F., Dabbous O.H., Flather M.D., Starkey I., Jacob A., MacLeod D., Fox K.A.A. Contemporary management of acute coronary syndromes: Does the practice match the evidence? The Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE) // *Heart.* 2005. Vol.91. iss. 3. P.290–298. doi: 10.1136/hrt.2003.031237
4. Харченко М.С., Эрлих А.Д., Грацианский Н.А. Оценка прогностического значения шкалы CRUSADE у больных с острым коронарным синдромом в стационаре, не имеющем возможности осуществлять инвазивное лечение // *Кардиология.* 2012. Т.52. N8. С.27–32.
5. Эрлих А.Д., Грацианский Н.А. Острый коронарный синдром без подъёмов сегмента ST в практике российских стационаров: сравнительные данные регистров РЕКОРД-2 и РЕКОРД // *Кардиология.* 2012. Т.52. N10. С.9–16.
6. Эрлих А.Д., Грацианский Н.А. Регистр острых коронарных синдромов РЕКОРД. Характеристика больных и лечение до выписки из стационара // *Кардиология.* 2009. Т.49. N7-8. С.4–12.
7. Эрлих А.Д., Грацианский Н.А. Регистр РЕКОРД. Лечение больных с острым коронарным синдромом в стационарах, имеющих и не имеющих возможности выполнения инвазивных коронарных процедур // *Кардиология.* 2010. Т.50. N7. С.15–20.
8. Эрлих А.Д. Шкала для ранней оценки риска смерти и развития инфаркта миокарда в период пребывания в стационаре больных с острыми коронарными синдромами (на основе данных регистра РЕКОРД) // *Кардиология.* 2010. Т.50. N10. С.11–16.
9. Méndez-Eirín E., Flores-Ríos X., García-López F., Pérez-Pérez A.J., Estévez-Loureiro R., Piñón-Esteban P., Aldama-López G., Salgado-Fernández J., Calviño-Santos R.A., Vázquez Rodríguez J.M., Vázquez-González N., Castro-Beiras A. Comparison of the prognostic predictive value of the TIMI, PAMI, CADILLAC, and GRACE risk scores in STEACS undergoing primary or rescue PCI // *Rev. Esp. Cardiol. (Engl Ed).* 2014. Vol.65. iss. 3. P.227–233. doi: 10.1016/j.recesp.2011.10.019

REFERENCES

1. Carmo P., Ferreira J., Aguiar C., Ferreira A., Raposo L., Gonçalves P., Brito J., Silva A. Does continuous ST-segment monitoring add prognostic information to the TIMI, PURSUIT, and GRACE risk scores? *Ann. Noninvasive Electrocardiol.* 2011. Vol.16. no.3. pp. 239–249.
2. Khalil R., Lei H., Chang J. The TIMI, GRACE or PURSUIT risk models. The use of risk scores for stratification of acute coronary syndrome patients. *Br. J. Cardiol.* 2009. Vol. 16. iss. 6. pp. 265–267.
3. Carruthers K.F., Dabbous O.H., Flather M.D., Starkey I., Jacob A., MacLeod D., Fox K.A.A. Contemporary management of acute coronary syndromes: Does the practice match the evidence? The Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE). *Heart.* 2005. Vol. 91. iss. 3. pp. 290–298. doi: 10.1136/hrt.2003.031237
4. Kharchenko M.S., Erlikh A.D., Gratsiansky N.A. Assessment of the Prognostic Value of the CRUSADE Score in Patients With Acute Coronary Syndromes Hospitalized in a “Noninvasive” Hospital. *Kardiologiya [Kardiologija]*. 2012. Vol. 52. no. 8. pp. 27–32. (In Russian)
5. Erlikh A.D., Gratsiansky N.A. Acute non ST-elevation Coronary Syndrome in real practice of hospitals in Russia. Comparative data from RECORD-2 and RECORD registries. *Kardiologiya [Kardiologija]*. 2012. Vol. 52. no. 10. pp. 9–16. (In Russian)
6. Erlikh A.D., Gratsiansky N.A. Registry of Acute Coronary Syndromes RECORD. characteristics of pa-



tients and results of in hospital treatment. *Kardiologiya [Kardiologiya]*. 2009. Vol. 49. no. 7-8. pp. 4–12. (In Russian)

7. Erlikh A.D., Gratsiansky N.A. The RECORD Registry. Treatment of patients with Acute Coronary Syndromes in hospitals with and without possibilities to perform invasive coronary procedures. *Kardiologiya [Kardiologiya]*. 2010. Vol. 50. no. 7. pp. 15–20. (In Russian)

8. Erlikh A.D. A Scale for early assessment of risk of death and death or myocardial infarction during initial hospitalization of patients with Acute Coronary Syndromes (based on data from the RECORD registry).

Kardiologiya [Kardiologiya]. 2010. Vol. 50. no. 10. pp. 11–16. (In Russian)

9. Méndez-Eirín E., Flores-Ríos X., García-López F., Pérez-Pérez A.J., Estévez-Loureiro R., Piñón-Esteban P., Aldama-López G., Salgado-Fernández J., Calviño-Santos R.A., Vázquez Rodríguez J.M., Vázquez-González N., Castro-Beiras A. Comparison of the prognostic predictive value of the TIMI, PAMI, CADILLAC, and GRACE risk scores in STEACS undergoing primary or rescue PCI. *Rev. Esp. Cardiol. (Engl Ed)*. 2014. Vol. 65. Iss. 3. pp.227–233. doi: 10.1016/j.recesp.2011.10.019

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Принадлежность к организации

Маржанат Г. Алиева – к.м.н., доцент, Дагестанская государственная медицинский университет, зав. инфарктным отделением Республиканской клинической больницы Центра специализированной экстренной медицинской помощи (ЦСЭМП). Россия, 367000, г. Махачкала, ул. Пирогова, 3. Тел.: 89634139848. E-mail: alieva_mg@mail.ru

Критерии авторства

Маржанат Г. Алиева полностью подготовила рукопись и несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 24.04.2017

Принята в печать 02.06.2017

AUTHOR INFORMATION

Affiliations

Marzhanat G. Alieva – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Dagestan State Medical University, lead of the infarction department of the Republican Clinical Hospital of the Center for Specialized Emergency Medical Care. Russia, 367000, Makhachkala, st. Pirogov, 3. Tel.: 89634139848. E-mail: alieva_mg@mail.ru

Contribution

Marzhanat G. Alieva is the sole author of the article and is responsible for avoiding the plagiarism.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

Received 24.04.2017

Accepted for publication 02.06.2017



Краткие сообщения / Brief reports
Оригинальная статья / Original article
УДК 595.762.12
DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-166-170

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ ЛИЧИНОК САРАНЧОВЫХ КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕСИИ

Зухра С. Темирлиева

*Карачаево-Черкесский государственный университет
имени У.Д. Алиева, Карачаевск, Россия, zarka.87@inbox.ru*

Резюме. *Цель* работы определить продолжительность развития личинок саранчовых Карачаево-Черкесской Республики за 2014-2015 гг. **Материал и методы.** Объектом исследования послужили пять модельных видов саранчовых: *Omocestus haemorrhoidalis* Ch., *Chorthippus albomarginatus* Deg., *Chorthippus biguttulus* L., *Chorthippus apricarius* L., *Chorthippus mollis* Ch. Используются традиционные методы ловли и учета саранчовых. **Результаты.** Средняя продолжительность развития личинок саранчовых исследуемых видов для обоих полов наибольшей оказалась в пятом возрасте. Наибольшая гибель личинок модельных видов отмечалась сразу же после отрождения в I возрасте и в течение последнего возраста. При переходе из I возраста во II погибло 30 % личинок, при линьке на имаго – 15 % личинок. Личинки II, III и IV возрастов развивались благополучно и сохранялись практически полностью. **Заключение.** Данные по плодовитости видов, изменению сроков отрождения позволяют определить состояние популяции и подойти к прогнозированию численности саранчовых, что представляет практический интерес.

Ключевые слова: Acridoidea, Orthoptera, фауна, Карачаево-Черкесия, личинки саранчовых.

Формат цитирования: Темирлиева З.С. Продолжительность развития личинок саранчовых Карачаево-Черкесии // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N3. С.166-170. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-166-170

DURATION OF LOCUST LARVAE DEVELOPMENT TERRITORY OF KARACHAY-CHERKESIA

Zukhra S. Temirlieva

*Karachay-Cherkess State University named after U.D. Aliyev,
Karachaeensk, Russia, zarka.87@inbox.ru*

Abstract. Aim. The aim of the work is to determine the duration of development of locust larvae in the Karachay-Cherkess Republic for 2014-2015. **Materials and methods.** Five model species of locusts served as an object of the study: *Omocestus haemorrhoidalis* Ch., *Chorthippus albomarginatus* Deg., *Chorthippus biguttulus* L., *Chorthippus apricarius* L., *Chorthippus mollis* Ch. Were used traditional methods of catching and registering locusts. **Findings.** The average duration of development of the locust larvae of the investigated species for both sexes was greatest in the fifth age. The largest loss of larvae of model species was observed immediately after hatching at the first age and during the last age. At the transition from the first age to second, 30% of the larvae died and 15% while molting to the. The larvae of the II, III and IV ages developed safely and survived. **Conclusion.** Data on the fertility of species and changes in the timing of hatching allow determining the state of the population and forecasting the number of locusts which is of practical interest.

Keywords: Acridoidea, Orthoptera, fauna, Karachay-Cherkessia, locust larvae.

For citation: Temirlieva Z.S. Duration of locust larvae development territory of Karachay-Cherkessia. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 3, pp. 166-170. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-166-170



ВВЕДЕНИЕ

Надсемейство саранчовых составляет самую многочисленную группу среди прямокрылых насекомых, заселяющая самые разные травянистые экосистемы России [1], и насчитывает около 10 тысяч видов по всему миру [2].

Как известно, саранчовые являются активными элементами сообществ, играя огромную роль как фитофаги и вредители сельского хозяйства [3].

Численность саранчовых определяется в значительной степени погодными факторами. Так, теплая и сухая погода способствует выживаемости и высокой плодовитости саранчовых. Для развития яиц и обеспечения личинок и взрослых особей питанием необходимы осадки [3-5].

В работе Поповой Е.Н. и Попова И.О. [2] представлено подробное описание

жизненного цикла саранчовых и влияние климатических факторов на него.

В отдельные благоприятные годы саранчовые могут давать вспышки массового размножения и существенно повреждать сельскохозяйственные культуры [6].

Очень часто наложение антропогенных воздействий и климатических изменений приводит к нарастанию численности саранчовых, нередко – катастрофической. Именно в такие периоды наносимый ими ущерб может превысить все допустимые пределы, и это заставляет обращаться к тем или иным методам управления их популяциями [1].

Таким образом, целью исследования данной работы явилось определение продолжительности развития личинок саранчовых Карачаево-Черкесской Республики в 2014 и 2015 гг.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом исследования послужили пять модельных видов саранчовых: *Omocestus haemorrhoidalis* Ch. (травянка краснобрюхая или обыкновенная), *Chorthippus albomarginatus* Deg. (кобылка белополосая), *Chorthippus biguttulus* L.

(конек изменчивый), *Chorthippus apricarius* L. (конек бурый), *Chorthippus mollis* Ch. (конек малый).

В работе использованы традиционные методы, применяемые для ловли и учета саранчовых [3].

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования показали, что средняя продолжительность развития личинок саранчовых исследуемых видов

для обоих полов (♂, ♀) наибольшей оказалась в пятом возрасте (табл. 1).

Таблица 1

Средняя продолжительность развития личинок модельных видов саранчовых по полу и возрастам в днях

Table 1

Average duration of development of larvae of model locust species by sex and age in days

N	Виды / Species	Пол / Sex	Возраст / Age	Количество дней (2014 г.) / Number of days (2014)	Количество дней (2015 г.) / Number of days (2015)
1	<i>Omocestus haemorrhoidalis</i> Ch.	♂	I	10	9
			II	10	9
			III	9	9
			IV	10	9
			V	10	10
		♀	I	9	9
			II	9	10
			III	8	9



			IV	9	8
			V	10	9
2	<i>Chorthippus brunneus</i> Thnb.	♂	I	9	10
			II	8	9
			III	10	9
			IV	11	10
			V	12	13
		♀	I	10	11
			II	8	9
			III	8	8
			IV	10	11
			V	11	12
3	<i>Chorthippus biguttulus</i> L.	♂	I	10	11
			II	11	11
			III	12	13
			IV	13	13
			V	13	14
		♀	I	10	10
			II	9	9
			III	13	14
			IV	14	15
			V	15	15
4	<i>Chorthippus apricarius</i> Deg.	♂	I	10	11
			II	13	13
			III	9	10
			IV	11	12
			V	13	14
		♀	I	10	10
			II	12	13
			III	9	8
			IV	10	11
			V	13	14
5	<i>Chorthippus mollis</i> Ch.	♂	I	12	12
			II	13	12
			III	8	9
			IV	10	12
			V	13	13
		♀	I	11	12
			II	14	13
			III	8	9
			IV	11	10
			V	14	15

Продолжительность развития личинок разных видов, отродившихся в один день и развившихся при одинаковых погодных условиях, колебались существенным образом, что объясняется их видовыми особенностями.

Наибольшая гибель личинок модельных видов отмечалась сразу же после отрождения в I возрасте и в течение по-

следнего возраста. При переходе из I возраста во II погибло 30 % личинок, при линьке на имаго – 15 % личинок. Личинки II, III и IV возрастов развивались благополучно и сохранялись практически полностью.

Количество личинок, вышедших из одной кубышки, у разных видов также значительно колеблется: у *O. haemorrhoi-*



dalis Ch. – от 5 до 10 личинок, у *Ch. brunneus* Thnb. – от 6 до 10, у *Ch. biguttulus* L. – от 9 до 10, у *Ch. apricarius* L. – от 6 до 10, у *Ch. mollis* Ch. – от 9 до 10.

Как было отмечено выше, погода влияет на выживаемость и скорость развития личинок [3-5; 7]. Период развития саранчовых [8] растягивается с понижением температуры окружающей среды, так как температура их тела при определенных условиях закономерно изменяется. Температура воздуха для активной жизнедеятельности у большинства видов саранчовых колеблется от 10°C до 55°C при оптимальном 34–40°C [7].

В условиях излишней влажности личинки подвержены грибковым заболеваниям. Среди грибков, вызывающих заболевания, отмечены *Empusa grylli* (Fres) Nowak, *Fusarium (Lachnidium) acrididorum* Giard и др. Дождливая погода обычно свя-

зана с понижением температуры, и, вероятно, это снижает активность питания. Низкие температуры ведут к голоданию [9]. В жаркую погоду саранчовые весьма охотно поедают наиболее сочную растительность, причем употребляют ее в количестве, значительно превышающем то, которое требуется для утоления голода. В данных случаях возрастающая потребность в сочном корме объясняется не столько голодом, сколько жаждой, обусловленной повышенным расходом влаги. Если при этом погода сухая, то она может привести к гибели зеленой растительности, необходимой для их питания. Это и является одной из причин высокой смертности личинок в IV и V возрастах в жаркие и сухие годы [7]. В отношении выживаемости личинок проведены исследования, подтверждающие тот факт, что с возрастом она увеличивается.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение возрастной структуры показало, что из отродившихся личинок, которые в самом лучшем случае составляют 70% от всех яиц, многие погибают по различным причинам: много особей гибнет во время линьки, а также из-за метеорологических условий. До взрослой стадии обычно доживает значительно меньше половины отродившихся личинок. Самый опасный момент в выживаемости личинок – это время линьки между I и II возрастом.

Таким образом, данные по плодовитости видов, изменению сроков отрождения позволяют определить состояние популяции и подойти к прогнозированию

численности саранчовых, что, безусловно, представляет практический интерес.

На основании длительных исследований в области динамики и зонально-ландшафтного распределения популяций массовых видов, а также многовидовых сообществ возможно выделение критических местообитаний и временных промежутков, которые существенны для динамики саранчовых. Такие данные могут служить фундаментом для обоснования мониторинга и мер по управлению популяциями, ориентированных на минимизацию экологического ущерба и поддержание биоразнообразия [1; 10].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сергеев М.Г. Вредные саранчовые России и сопредельных регионов: прошлое, настоящее, будущее // Защита и карантин растений. 2010, N1. С. 18–22.
2. Попова Е.Н., Попов И.О. Вредные саранчовые на юге России и климатические факторы, влияющие на их размножение и распространение // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. 2009, Т. 22. С. 124–146.
3. Темирлиева З.С. Видовой состав и географическое распространение видов саранчовых Карачаево-Черкесии // Юг России: экология, развитие. 2015. Т.10, N2. С.106–115. DOI:10.18470/1992-1098-2015-2-106-115
4. Столяров М.В. Динамика численности стадных саранчовых на Юге России в 2005-2006 годы // Наука Кубани. 2007. N4. С. 33–37.
5. Черняховский М.Е. Морфо-функциональные особенности жизненных форм саранчовых // Уч. зап. Моск. гос. пед. ин-та им. В.И. Ленина. 1970. N394. С. 47–63.
6. Калачева О.А., Абдурахманов Г.М. Прямокрылые Юга России. М.: Наука, 2005. 305 с.
7. Гусева В.С. Динамика численности саранчовых в Наурзумском заповеднике // Фауна и экология



беспозвоночных. М.: изд. Моск. гос. пед. ин-та. 1979. С. 76–83.
8. Dempster T.P. The population dynamics of the Maroccan locust (*Dociostaurus maroccanus* Thunberg) in Cyprus // *Anti-locust Bull.* 1957. Vol. 27, N1. P. 64.
9. Dempster T.P. The population dynamics of grasshoppers and locusts // *Biological Reviews.* 1963. Vol. 102, N2. P. 249–255.

10. Sergeev M.G., Denisova O.V., Vanjkova I.A. How do spatial population structures affect grasshopper and locust management? // *Grasshopper and grassland health.* Dordrecht et al.: Kluwer Academic Publ., 2000. P. 71–87.

REFERENCES

1. Sergeev M.G. Injurious locusts in Russia and border regions: past, present and future. *Zashchita i karantin rastenii* [Protection and quarantine of plants]. 2010, no. 1. pp. 18–22. (In Russian)
2. Popova E.N., Popov I.O. Harmful locusts of South Russia and climatic factors affecting their reproduction and distribution. [Problems of Ecological Monitoring and Ecosystem Modelling]. 2009. vol. 22. pp. 124–146.
3. Temirlieva Z.S. Species composition and geographical distribution of species of locust inhabiting Karachay-Cherkessia. *South of Russia: ecology, development.* 2015, vol. 10, no. 2. pp.106–115. (In Russian) DOI:10.18470/1992-1098-2015-2-106-115
4. Stoljarov M.V. Population dynamics of gregarious locusts in the South of Russia in 2005-2006. *Nauka Kubani* [Science of Kuban]. 2007. no.4. pp. 33–37. (In Russian)
5. Chernyakhovsky M.E. Morphological and functional features life forms of locusts. *Uchenye zapiski Moskovskogo Gosudarstvennogo pedagogicheskogo instituta imeni V. I. Lenina* [Scientists notes of the Moscow

State Pedagogical Institute named after Lenin]. 1970, no. 394. pp.47–63. (In Russian)
6. Kalacheva O.A., Abdurakhmanov G.M. *Pryamokrylye Yuga Rossii* [Orthoptera of the South of Russia]. Moscow, Nauka Publ., 2005. 305 p. (In Russian)
7. Guseva V.S. The dynamics of the number of locusts in the Naurzum Reserve. In: *Fauna i ekologiya bespozvonochnykh* [Fauna and ecology of invertebrates]. Moscow, Moscow State Pedagogical Institute Publ., 1979. pp. 76–83. (In Russian)
8. Dempster T.P. The population dynamics of the Maroccan locust (*Dociostaurus maroccanus* Thunberg) in Cyprus. *Anti-locust Bull.* 1957. Vol. 27, no.1. 64 p.
9. Dempster T.P. The population dynamics of grasshoppers and locusts. *Biological Reviews.* 1963. Vol. 102, no.2. pp. 249–255.
10. Sergeev M.G., Denisova O.V., Vanjkova I.A. How do spatial population structures affect grasshopper and locust management? *Grasshopper and grassland health.* Dordrecht et al.: Kluwer Academic Publ., 2000. pp. 71–87.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Принадлежность к организации

Зухра С. Темирлиева – к.б.н., ст. преподаватель кафедры естествознания и методики преподавания Карачаево-Черкесского государственного университета имени У.Д. Алиева. 369202 Россия, Карачаево-Черкессия, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29.
E-mail: zarka.87@inbox.ru

Критерии авторства

Зухра С. Темирлиева проанализировала данные, написала рукопись и несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 10.05.2017

Принята в печать 03.06.2017

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Zukhra S. Temirlieva – Candidate of Biological Sciences., Senior Lecturer at the Department of Natural Science and Methods of Teaching, Karachay-Cherkess State University named after U.D. Aliev. 369202 Russia, Karachay-Cherkessia, Karachaevsk, 29 Lenina st.
E-mail: zarka.87@inbox.ru

Contribution

Zukhra S. Temirlieva analyzed the information, wrote the manuscript and is responsible for avoiding the plagiarism.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

Received 10.05.2017

Accepted for publication 03.06.2017



Краткие сообщения / Brief reports
Оригинальная статья / Original article
УДК 595.762.12
DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-171-180

СООТНОШЕНИЕ ПОЛОВ У ЛИЧИНОК НЕКОТОРЫХ ВИДОВ САРАНЧОВЫХ КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССИИ

Зухра С. Темирлиева

Карачаево-Черкесский государственный университет
имени У.Д. Алиева, Карачаевск, Россия, zarka.87@inbox.ru

Резюме. Цель. Целью работы является определение соотношения полов у личинок некоторых видов саранчовых Карачаево-Черкесской Республики (2014-2015 гг.). **Материал и методы.** Данные о соотношении полов саранчовых исследуемых видов (*Omocestus haemorrhoidalis* Ch., *Chorthippus albomarginatus* Deg., *Chorthippus bigutullus* L., *Chorthippus apricarius* L., *Chorthippus mollis* Ch.) были получены при наблюдении за выходом личинок в садке в природных условиях в 4-х районах Карачаево-Черкессии. В работе использованы традиционные методы, применяемые для ловли и учета саранчовых. **Результаты.** Исследования показали преобладание самок для всех модельных видов. В некоторых случаях из одной кубышки выходило 2–4 личинки. Продолжительность возраста колеблется в пределах нескольких дней, но плодовитость самок может существенно меняться в зависимости от воздействия факторов окружающей среды. Данные исследования подтверждают факт изменения количество яиц в кубышках саранчовых в зависимости от широты обитания. **Заключение.** Сведения о сроках отрождения и развития доминантных видов, их плодовитости и т.п. могут быть использованы службой защиты растений для объективной оценки состояния популяции вредных видов и прогнозирования их численности в регионе.

Ключевые слова: Acridoidea, Orthoptera, фауна, Карачаево-Черкесская Республика, личинки саранчовых, сроки отрождения.

Формат цитирования: Темирлиева З.С. Соотношение полов у личинок некоторых видов саранчовых Карачаево-Черкессии // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N3. С.171-180. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-171-180

SEX RATIO OF CERTAIN SPECIES OF LOCUST LARVAE OF KARACHAY-CHEKKESSIA

Zukhra S. Temirlieva

Karachay-Cherkess State University named after U.D. Aliyev,
Karachaevsk, Russia, zarka.87@inbox.ru

Abstract. Aim. The aim of the work is to determine the sex ratio of the larvae of some locust species of the Karachay-Cherkess Republic (2014-2015). **Materials and methods.** Data on the ratio of the sexes of the studied locust species (*Omocestus haemorrhoidalis* Ch., *Chorthippus albomarginatus* Deg., *Chorthippus bigutullus* L., *Chorthippus apricarius* L., *Chorthippus mollis* Ch.) was obtained by observing the hatching of larvae in the cage in natural conditions in 4 regions of Karachay-Cherkessia. Traditional methods for catching and registering locusts were used in the work. **Results.** Studies have shown the predominance of females for all model species. In some cases, 2-4 larvae emerged from one egg. The duration of the age varies within a few days but the fertility of female species can vary significantly depending on the impact of environmental factors. These studies confirm the fact of the change in the number of eggs in locust pods depending on the breadth of habitat. **Conclusion.** Information on the timing of the emergence and development of dominant species, their fertility,



etc. can be used by the plant protection service for an objective assessment of the state of a population of harmful species and forecasting their abundance in the region.

Keywords: Acridoidea, Orthoptera, fauna, Karachay-Cherkess Republic, locust larvae, timing of hatching.

For citation: Temirlieva Z.S. Sex ratio of certain species of locust larvae of Karachay-Cherkessia. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 3, pp. 171-180. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-3-171-180

ВВЕДЕНИЕ

Массовые размножения саранчовых тесно связаны с климатическими факторами – температурой, солнечной активностью и влажностью [1; 2].

Установлено, что благоприятными для размножения этих видов являются жаркие, засушливые вегетационные периоды. Если такие годы наблюдаются хотя бы дважды подряд, то обычно это приводит к массовому размножению саранчовых. Резкому снижению численности способствуют годы с противоположными погодными условиями, особенно в весенний и позднелетний периоды [3].

Все распространенные на территории бывшего СССР саранчовые имеют в году одну генерацию, причем большинство из них зимует в фазе яйца. Саранчовые – раздельнополы. Преобладающее большинство видов откладывает яйца в поверхностный слой почвы, прокапывая в нем с помощью короткого, состоящего из четырех створок яйцеклада, ход. При этом самка глубоко погружает брюшко в землю и выпускает порцию яиц, взвешенных в особой пенистой жидкости. Эти пенистые выделения, застывая, нередко цементируют частицы земли, окружающей кладку, вследствие чего формируется так называемая кубышка, представляющая собой капсулу, часто с твердыми землястыми стенками, внутри которой помещаются яйца [2; 4].

Развитие зародыша начинается сразу после откладки яиц, но затем у большинства видов на территории России прекращается еще до наступления холодов и возобновляется весной после перезимовки (эмбриональная диапауза). Период диапаузы в природных условиях обычно длится 8–9 месяцев. Отрождение саранчовых

начинается весной после стаивания снега и достаточного прогревания почвы. У разных видов сроки отрождения несколько различаются между собой [2].

Установлено, что основным условием, благоприятствующим массовому размножению саранчовых, является выпадение весенних осадков в сумме около 100 мм в период развития перезимовавших яиц и отрождения личинок. Выходящая из яйца личинка имеет червеобразную форму. Личинка выходит на поверхность почвы, где сразу линяет и превращается в личинку первого возраста. Отродившиеся личинки сначала имеют молочно-белую окраску тела, а затем, часа через 2–3, темнеют и становятся похожими на взрослую особь, отличаясь от нее меньшими размерами, отсутствием крыльев и уменьшенным числом члеников усиков [2].

Стимулом для начала массового размножения вредных саранчовых на юге России являются повышенные температуры и пониженное количество осадков весенне-летних периодов по сравнению со средними многолетними. Однако масштабы самой вспышки в основном определяются спецификой местных условий, сложившихся на конкретной территории в определенный период: количеством и сроками выпадения осадков, динамикой температурного режима, особенностями развития травостоев, деятельностью паразитов и хищников, интенсивностью антропогенных воздействий и т.п. [5].

Активная жизнедеятельность саранчовых проходит при определенной температуре, которая меняется в пределах 10–55°C для разных видов при оптимуме около 30–40°C [6]. Температуры менее –5°C и более 70°C обычно вызывают гибель са-



ранчовых [1]. Нижний температурный порог развития саранчовых – около 10°C [1;

7]. Однако он варьирует у разных видов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В работе использованы традиционные методы, применяемые для ловли и учета саранчовых [8].

Данные о соотношении полов саранчовых исследуемых видов (*Omocestus haemorrhoidalis* Ch., *Chorthippus albomarginatus* Deg., *Chorthippus biguttulus* L., *Chorthippus apricarius* L., *Chorthippus mollis* Ch.) были получены при наблюдении за выходом личинок в садке в природных

условиях в 4-х районах Карачаево-Черкесской Республики в 2014–2015 гг.. Личинки собирались, а кубышки из почвы извлекались. Личинка из каждой кубышки получала свой порядковый номер. Затем ее отсаживали в отдельный садок, наносили на садок порядковый номер и сроки выхода из кубышки. Определение пола велось у личинок в первом возрасте.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При попытке определить соотношение полов у личинок саранчовых, вылупившихся из одной кубышки исследования показали преобладание самок для всех модельных видов. В некоторых случаях из одной кубышки выходило 2–4 личинки (табл.1–5).

Наблюдение за развитием личинок, вышедших из одной кубышки, показали, что их линька происходит почти одновременно. Продолжительность возраста колеблется в пределах нескольких дней, но плодовитость самок может существенно меняться в зависимости от воздействия факторов окружающей среды. При существенном понижении температуры и повышении влажности выход личинок сокращается [9].

Также была выявлена разница в сроках начала отрождения саранчовых исследуемых видов, которая колеблется в Карачаево-Черкессии с юга на север, в 2014 году: *O. haemorrhoidalis* Ch. – 11 дней, *Ch. brunneus* Thnb. – 9 дней, *Ch. biguttulus* L. – 9 дней, *Ch. apricarius* L. – 10 дней, *Ch. mollis* Ch. – 8 дней; а в 2015 году: *O. haemorrhoidalis* Ch. – 9 дней, *Ch. brunneus* Thnb. – 8 дней, *Ch. biguttulus* L. – 8 дней, *Ch. apricarius* L. – 8 дней, *Ch. mollis* Ch. – 7 дней. Эти изменения обусловлены не

только различным физико-географическим расположением мест исследования саранчовых, но и погодными условиями.

Данные исследования подтверждают факт того, что количество яиц в кубышках может постепенно меняться в зависимости от широты обитания (на юге количество яиц в кубышке больше, чем на севере) [10].

В 2014 году отмечено больше личинок, вышедших из кубышек (*O. haemorrhoidalis* Ch. – 122, *Ch. brunneus* Thnb. – 134, *Ch. biguttulus* L. – 122, *Ch. apricarius* L. – 130, *Ch. mollis* Ch. – 141), чем в 2015 году (*O. haemorrhoidalis* Ch. – 115, *Ch. brunneus* Thnb. – 127, *Ch. biguttulus* L. – 114, *Ch. apricarius* L. – 125, *Ch. mollis* Ch. – 117), что может быть связано с более благоприятными погодными условиями для развития модельных видов саранчовых.

Поскольку до взрослой стадии обычно доживает меньше половины отродившихся личинок, то для стабильного существования популяции ежегодное количество отложенных яиц должно примерно в 10–20 раз превышать число взрослых особей [11].



Таблица 1

Соотношение полов у личинок *Omocestus haemorrhoidalis* Ch.,
вышедших из одной кубышки

Table 1

Sex ratio of larvae of *Omocestus haemorrhoidalis* Ch., hatched from one egg

Номера кубышек / Numbers of egg pods																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2014 год																			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
♂	♂	♀	♀	♂	♀	♂	♂	♀	♀	♂	♂	♀	♀	♀	♀	♂	♂	♀	♂
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
♀	♀	♀	♀	♂	♀	♂	♂	♀	♂	♂	♀	♀	♀	♀	♂	♂	♀	♂	♀
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
♂	♀	♀	♂	♂	♀	♂	♂	♂	♀	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♀
4	4	4	4	4		4	4	4	4		4	4			4		4	4	4
♂	♂	♀	♀	♀		♂	♀	♀	♀		♀	♂			♂		♂	♀	♂
5	5			5		5	5	5	5		5	5			5		5	5	5
♂	♂			♂		♂	♂	♂	♂		♀	♂			♀		♀	♀	♀
6	6					6	6	6	6			6			6		6		6
♀	♂					♀	♂	♂	♂			♀			♂		♂		♂
7	7					7	7	7	7						7				7
♀	♀					♀	♀	♀	♀						♀				♂
8	8					8	8	8	8						8				8
♀	♀					♀	♂	♂	♀						♀				♂
	9					9	9		9										9
	♀					♂	♀		♂										♀
	10								10										10
	♂								♂										♂
2015 год																			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
♀	♀	♂	♂	♀	♀	♀	♂	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♂
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
♂	♂	♀	♀	♀	♂	♂	♂	♀	♀	♂	♂	♀	♂	♀	♀	♀	♀	♀	♂
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
♂	♂	♀	♀	♂	♀	♀	♂	♀	♀	♂	♂	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♂	♀
	4	4	4		4			4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4
	♀	♂	♀		♀			♀	♂	♂	♂	♂		♂	♀	♂	♀	♀	♀
	5	5	5		5				5	5	5	5		5	5	5	5	5	5
	♂	♀	♂		♂				♀	♂	♀	♀		♀	♂	♀	♂	♀	♀
	6	6	6		6					6	6	6			6	6	6	6	
	♀	♀	♀		♀					♀	♀	♀			♀	♂	♀	♀	
	7	7			7					7	7	7			7		7	7	
	♀	♂			♀					♀	♀	♀			♂		♀	♀	
	8				8					8	8						8	8	
	♂				♀					♀	♀						♂	♀	



Таблица 2

Соотношение полов у личинок *Chorthippus brunneus* Thnb.,
вышедших из одной кубышки

Table 2

Sex ratio of larvae of *Chorthippus brunneus* Thnb., hatched from one egg

Номера кубышек / Numbers of egg pods																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2014 год																			
1 ♀	1 ♀	1 ♀	1 ♀	1 ♀	1 ♂	1 ♂	1 ♀	1 ♀	1 ♂	1 ♂	1 ♀	1 ♀	1 ♂	1 ♀	1 ♀	1 ♀	1 ♂	1 ♂	1 ♂
2 ♀	2 ♀	2 ♀	2 ♀	2 ♂	2 ♂	2 ♀	2 ♀	2 ♂	2 ♂	2 ♀	2 ♂	2 ♀	2 ♀	2 ♀	2 ♀	2 ♀	2 ♀	2 ♀	2 ♂
3 ♀	3 ♀	3 ♀	3 ♀	3 ♂	3 ♀	3 ♂	3 ♀	3 ♀	3 ♀	3 ♂	3 ♀	3 ♀	3 ♀	3 ♂	3 ♂	3 ♂	3 ♀	3 ♀	3 ♂
4 ♂		4 ♂		4 ♂	4 ♂	4 ♀	4 ♀	4 ♀	4 ♀	4 ♀	4 ♂	4 ♂	4 ♀	4 ♀	4 ♀	4 ♀	4 ♀	4 ♀	4 ♂
5 ♀		5 ♀		5 ♀	5 ♀	5 ♀	5 ♂	5 ♀		5 ♂	5 ♂	5 ♀	5 ♀	5 ♂	5 ♀	5 ♀	5 ♀	5 ♂	5 ♀
6 ♂		6 ♀		6 ♀	6 ♂	6 ♂		6 ♀		6 ♂			6 ♀			6 ♀	6 ♂	6 ♀	
7 ♀		7 ♂		7 ♂	7 ♂	7 ♂		7 ♂		7 ♀			7 ♀			7 ♂	7 ♀		
		8 ♀		8 ♀	8 ♀	8 ♀		8 ♂		8 ♀			8 ♂			8 ♀	8 ♂		
		9 ♀		9 ♀	9 ♀	9 ♂		9 ♀								9 ♂	9 ♀		
				10 ♀		10 ♀		10 ♀								10 ♀			
2015 год																			
1 ♂	1 ♂	1 ♀	1 ♂	1 ♂	1 ♀	1 ♂	1 ♀	1 ♂	1 ♀	1 ♀	1 ♀	1 ♂	1 ♀	1 ♂	1 ♂	1 ♂	1 ♀	1 ♀	1 ♀
2 ♀	2 ♀	2 ♂	2 ♂	2 ♀	2 ♀	2 ♀	2 ♀	2 ♀	2 ♀	2 ♀	2 ♀	2 ♀	2 ♂	2 ♂	2 ♀	2 ♂	2 ♀	2 ♀	2 ♂
	3 ♂	3 ♂	3 ♂	3 ♂	3 ♀	3 ♀	3 ♀	3 ♂	3 ♂	3 ♀	3 ♂	3 ♀	3 ♂	3 ♂	3 ♀	3 ♂	3 ♀	3 ♀	3 ♂
	4 ♀	4 ♀	4 ♀	4 ♀	4 ♂	4 ♂	4 ♂		4 ♀	4 ♂		4 ♀	4 ♀	4 ♀	4 ♀		4 ♂	4 ♂	4 ♂
	5 ♂	5 ♂	5 ♀	5 ♀	5 ♀	5 ♀			5 ♂	5 ♀		5 ♀	5 ♀	5 ♂	5 ♀		5 ♂		5 ♀
	6 ♂	6 ♂	6 ♀	6 ♂	6 ♂				6 ♀	6 ♂		6 ♀		6 ♀	6 ♀		6 ♀		6 ♀
	7 ♂	7 ♀	7 ♀		7 ♂				7 ♂	7 ♀		7 ♀		7 ♂	7 ♂				7 ♂
	8 ♂	8 ♀			8 ♀				8 ♂	8 ♀		8 ♀		8 ♀	8 ♀				
	9 ♀	9 ♀							9 ♂	9 ♂		9 ♂			9 ♀				
	10 ♂								10 ♀										



Таблица 3

Соотношение полов у личинок *Chorthippus biguttulus* L.,
вышедших из одной кубышки

Table 3

Sex ratio of larvae of *Chorthippus biguttulus* L., hatched from one egg

Номера кубышек / Numbers of egg pods																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2014 год																			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
♀	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
♂	♂	♀	♀	♀	♀	♂	♂	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♀	♀	♀	♀	♂	♀
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
♂	♀	♀	♂	♀	♀	♂	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♂	♀	♀	♀	♀	♂	♀
	5		5	5	5	5	5	5		5	5		5		5		5		
	♀		♂	♀	♀	♂	♂	♀		♂	♀		♀		♀		♀		
	6		6	6		6	6				6		6		6		6		
	♂		♀	♂		♀	♀				♂		♀		♀		♀		
	7		7			7	7				7				7		7		
	♀		♀			♀	♂				♂				♀		♀		
	8		8			8	8				8				8		8		
	♀		♀			♀	♀				♀				♀		♀		
	9					9	9				9				9		9		
	♀					♀	♂				♀				♀		♂		
						10	10				10				10				
						♀	♀				♀				♀				
2015 год																			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
♂	♂	♀	♀	♀	♀	♂	♂	♂	♀	♂	♀	♀	♀	♂	♀	♂	♀	♀	♂
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
♀	♀	♀	♂	♀	♂	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♂	♂	♀	♂	♂	♂	♀	♂
3	3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
♂	♂	♀	♀	♀	♀	♂		♀	♂	♀	♂	♂	♀	♂	♀	♀	♀	♂	♂
4		4	4			4		4	4	4	4	4	4	4		4	4	4	4
♂		♀	♂			♀		♀	♂	♀	♀	♀	♀	♀		♀	♀	♂	♂
5		5	5			5		5		5		5		5		5	5	5	5
♀		♂	♀			♂		♀		♀		♀		♀		♂	♂	♂	♀
6		6	6			6		6		6				6		6	6	6	
♀		♀	♀			♂		♂		♀				♀		♀	♀	♂	
		7	7			7		7		7							7	7	
		♂	♀			♂		♂		♂							♂	♀	
		8	8			8		8									8	8	
		♂	♀			♀		♀									♂	♀	
		9				9											9	9	
		♂				♀											♀	♀	
						10													
						♂													



Таблица 4

Соотношение полов у личинок *Chortippus apricarius* L.,
вышедших из одной кубышки

Table 4

Sex ratio of larvae of *Chortippus apricarius* L., hatched from one egg

Номера кубышек / Numbers of egg pods																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2014 год																			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
♂	♂	♀	♀	♀	♀	♂	♂	♂	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♂	♂	♂	♀	♀
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
♀	♀	♀	♀	♀	♀	♂	♂	♀	♀	♀	♀	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♀	♀
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
♀	♂	♂	♂	♀	♀	♂	♂	♀	♀	♀	♀	♂	♀	♀	♂	♂	♂	♀	♀
4	4		4	4		4			4	4	4	4	4	4	4	4			4
♂	♂		♂	♀		♀			♀	♂	♀	♂	♂	♂	♀	♀	♀		♀
5	5		5	5					5	5	5	5		5	5	5			5
♀	♀		♀	♀					♀	♂	♂	♂		♀	♂	♀			♀
6	6		6	6					6	6	6	6		6	6	6			6
♂	♀		♀	♀					♀	♀	♂	♀		♀	♀	♀			♀
7			7	7					7	7		7		7	7	7			7
♂			♀	♂					♂	♂		♀		♂	♂	♂			♂
8			8	8					8	8		8		8	8	8			8
♀			♀	♀					♀	♀		♂		♀	♀	♀			♀
9			9						9			9		9	9	9			
♂			♂						♀			♂		♀	♂	♂			
10			10						10					10	10				
♀			♀						♀					♀	♀				
2015 год																			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
♂	♂	♂	♀	♀	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♀	♀	♀	♂	♂	♀	♀	♀
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
♀	♀	♂	♂	♀	♀	♂	♂	♀	♀	♀	♂	♀	♀	♂	♀	♂	♀	♀	♀
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
♀	♀	♂	♀	♀	♀	♂	♀	♀	♂	♀	♀	♀	♂	♀	♀	♀	♀	♂	♂
4	4	4	4			4	4	4		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
♀	♂	♂	♀			♀	♀	♀		♀	♂	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♂	♀
5	5	5	5			5		5		5	5	5	5	5		5	5	5	5
♀	♂	♀	♀			♀		♀		♂	♀	♀	♀	♀		♂	♀	♀	♂
6	6	6				6		6		6		6	6			6	6		6
♀	♂	♀				♀		♀		♀		♂	♀			♂	♀		♀
7	7	7				7		7		7		7	7			7			7
♂	♀	♀				♀		♀		♀		♀	♂			♀			♂
8	8	8				8		8					8			8			
♂	♀	♂				♂		♀					♀			♀			
9	9							9					9						
♀	♀							♀					♀						
													10						
													♂						



Таблица 5

Соотношение полов у личинок *Chorthippus mollis* Ch.,
вышедших из одной кубышки

Table 5

Sex ratio of larvae of *Chorthippus mollis* Ch., hatched from one egg

Номера кубышек / Numbers of egg pods																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2014 год																			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
♂	♀	♀	♂	♀	♀	♀	♂	♂	♂	♀	♀	♀	♀	♂	♀	♀	♀	♀	♀
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♀	♂	♀	♀	♀	♀	♀
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
♂	♂	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♂	♂	♀	♂	♀	♂	♂	♀	♀	♀	♀	♀
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
♀	♂	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♂	♂	♂	♂
5	5		5	5		5		5	5	5		5	5	5		5	5	5	5
♀	♀		♀	♀		♀		♂	♀	♂		♀	♀	♂		♀	♂	♂	♂
6			6	6		6		6	6	6		6	6	6		6	6	6	6
♀			♂	♂		♂		♀	♀	♂		♀	♂	♂		♀	♀	♀	♀
7			7	7		7			7	7		7	7	7		7	7		7
♀			♀	♂		♂			♀	♂		♀	♂	♂		♀	♂		♀
8			8			8			8				8			8	8		8
♀			♂			♀			♀				♂			♀	♂		♀
9			9			9			9				9				9		9
♂			♂			♂			♂				♂				♂		♂
10			10			10			10										10
♀			♀			♂			♀										♂
2015 год																			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
♂	♂	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♂	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♂	♀	♂
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
♂	♀	♀	♂	♂	♂	♀	♀	♀	♂	♂	♀	♀	♀	♂	♂	♂	♀	♀	♀
3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
♂	♂		♂	♀	♂	♂	♀	♀	♀	♀	♂	♂	♂	♂	♂	♀	♀	♀	♀
4	4			4	4		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		4
♀	♂			♀	♀		♂	♂	♀	♂	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀		♀
5	5			5	5		5		5	5	5	5	5		5	5	5		5
♀	♀			♂	♀		♀		♂	♀	♀	♀	♂		♀	♀	♀		♀
6	6			6	6		6		6	6		6			6	6	6		
♀	♀			♀	♀		♀		♀	♂		♀			♀	♀	♀		
7	7			7	7		7			7							7		
♂	♀			♀	♀		♂			♀							♂		
8	8			8			8			8									
♀	♀			♀			♂			♀									
	9			9			9			9									
	♀			♀			♀			♀									
										10									
										♂									



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сведения о сроках отрождения и развития модельных видов, их плодovitости могут быть использованы службой защиты растений для объективной оценки

состояния популяции вредных видов и прогнозирования их численности в регионе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Цыпленков Е.П. Вредные саранчовые насекомые в СССР. Л.: Колос, 1970. 272 с.
2. Попова Е.Н., Попов И.О. Вредные саранчовые на юге России и климатические факторы, влияющие на их размножение и распространение // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. 2009, Т. 22. С. 124–146.
3. Столяров М.В. Динамика численности стадных саранчовых на Юге России в 2005–2006 годы // Наука Кубани. 2007. N4. С. 33–37.
4. Правдин Ф.Н. Подотряд короткоусые прямокрылые // Жизнь животных. Т. 3. М.: «Просвещение». 1969. С. 228–240.
5. Столяров М.В. Проблема массовых размножений стадных саранчовых на юге России на рубеже столетий // Актуальные вопросы биологизации защиты растений. Пушчино. 2000. С. 94–100.
6. Винокуров Г.М. Метод прогноза начала отрождения вредных саранчовых Сибири // Тр. Алтайской краевой станции защиты растений. Т. 1, Барнаул. 1949. С. 5–34.
7. Гаппаров Ф.А. Влияние экологических факторов на поведение саранчовых // Интегрированный ме-

- тод защиты хлопчатника и сопутствующих культур от вредителей, болезней и сорняков. Ташкент: САНИИЗР Госагропрома СССР. 1987. С. 44–47.
8. Темирлиева З.С. Видовой состав и географическое распространение видов саранчовых Карачаево-Черкесии // Юг России: экология, развитие. 2015. Т.10, N2. С.106–115. DOI:10.18470/1992-1098-2015-2-106-115
9. Гусева В.С. Динамика численности саранчовых в Наурзумском заповеднике // Фауна и экология беспозвоночных. М.: изд. Моск. гос. пед. ин-та. 1979. С. 76–83.
10. Абдурахманов Г.М., Калачева О.А., Гандалоева Х.Н. Особенности экологии и фауны надсемейства саранчовых (Acridoidea: Orthoptera) Ингушетии. Махачкала: ИПЭ РД, 2007. 120 с.
11. Темирлиева З.С. Возрастная структура и динамика численности саранчовых Карачаево-Черкесии в различные периоды онтогенеза // Юг России: экология, развитие. 2015. Т.10, N2. С.116–127. DOI:10.18470/1992-1098-2015-2-116-127

REFERENCES

1. Tsyplenkov E.P. *Vrednye saranchovye nasekomye v SSSR* [Harmful insects locusts in the USSR]. Leningrad, Kolos Publ., 1970. 272 p. (In Russian)
2. Popova E.N., Popov I.O. Harmful locusts of south Russia and climatic factors affecting their reproduction and distribution. [Problems of Ecological Monitoring and Ecosystem Modelling]. 2009. vol. 22. pp. 124–146.
3. Stoljarov M.V. Population dynamics of gregarious locusts in the South of Russia in 2005–2006. *Nauka Kubani* [Science of Kuban]. 2007. no.4. pp. 33–37. (In Russian)
4. Pravdin F.N. Squid short-eared orthoptera. *Zhizn' zhivotnykh* [Life of animals]. Moscow, Prosveshchenie Publ., 1969. vol. 3. pp. 228–240. (In Russian)
5. Stolyarov M.V. The problem of mass outbreaks of gregarious locusts in southern Russia at the turn of the century. *Aktual'nye voprosy biologizatsii zashchity rastenii* [Topical issues of plant protection biologization]. Pushchino, 2000. pp. 94–100. (In Russian)
6. Vinokurov G.M. The method of forecasting the beginning of the emergence of harmful locust Siberia. In: *Trudy Altaiskoi kraevoi stantsii zashchity rastenii* [Proceedings of the Altai Regional Plant Protection Station]. Barnaul, 1949. vol. 1. pp. 5–34. (In Russian)

7. Gapparov F.A. The influence of environmental factors on the behavior of locusts. In: *Integrirovannyi metod zashchity khlopchatnika i soputstvuyushchikh kul'tur ot vreditel'ei, boleznei i sorn'yakov* [An integrated method for protecting cotton and associated crops from pests, diseases and weeds]. Tashkent, SAC of the USSR Publ., 1987. pp. 44–47. (In Russian)
8. Temirlieva Z.S. Species composition and geographical distribution of species of locust inhabiting Karachay-Cherkessia. *South of Russia: ecology, development*. 2015, vol. 10, no. 2. pp.106–115. (In Russian) DOI:10.18470/1992-1098-2015-2-106-115
9. Guseva V.S. The dynamics of the number of locusts in the Naurzum Reserve. In: *Fauna i ekologiya bespozvonochnykh* [Fauna and ecology of invertebrates]. Moscow, Moscow State Pedagogical Institute Publ., 1979. pp. 76–83. (In Russian)
10. Abdurakhmanov G.M., Kalacheva O.A., Gandaloeva Kh.N. *Osobennosti ekologii i fauny nadsemeistva saranchovykh (Acridoidea: Orthoptera) Ingushetii* [Features of ecology and fauna of the superfamily of the acridoids (Acridoidea: Orthoptera) of Ingushetia.]. Makhachkala, Institute of Applied Ecology of the Republic of Dagestan Publ., 2007. 120 p.



11. Temirlieva Z.S. Age structure and dynamics of locust number in Karachay-Cherkessia in different ontogenesis periods. *South of Russia: ecology, develop-*

ment. 2015, vol. 10, no. 2. pp. 116-127. (In Russian)
DOI:10.18470/1992-1098-2015-2-116-127

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Принадлежность к организации

Зухра С. Темирлиева – к.б.н., ст. преподаватель кафедры естествознания и методики преподавания Карачаево-Черкесского государственного университета имени У.Д. Алиева. 369202 Россия, Карачаево-Черкесия, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29.

E-mail: zarka.87@inbox.ru

Критерии авторства

Зухра С. Темирлиева проанализировала данные, написала рукопись и несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 15.05.2017

Принята в печать 26.06.2017

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Zukhra S. Temirlieva – Candidate of Biological Sciences., Senior Lecturer at the Department of Natural Science and Methods of Teaching, Karachay-Cherkess State University named after U.D. Aliev. 369202 Russia, Karachay-Cherkessia, Karachaevsk, 29 Lenina st.

E-mail: zarka.87@inbox.ru

Contribution

Zukhra S. Temirlieva analyzed the information, wrote the manuscript and is responsible for avoiding the plagiarism.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

Received 15.05.2017

Accepted for publication 26.06.2017



ЮБИЛЕИ И ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

К 60-ЛЕТИЮ ВЛАДИМИРА ГЕРТРУДОВИЧА ОНИПЧЕНКО



В сентябре текущего года исполняется 60 лет известному ученому – фитоэкологу, фитоценологу, флористу, Заслуженному деятелю науки Карачаево-Черкесской Республики, зав. кафедрой геоботаники Московского государственного университета им. М. Ломоносова **Онипченко Владимиру Гертрудовичу**.

В.Г. Онипченко родился на заре космической эры (19 сентября 1957 года) в семье инженеров-гидроэнергетиков на северо-западе Москвы, где прошло его детство и юношество. Серьезное увлечение биологией у него началось еще в школьные годы (1964-1974 гг.) во время занятий в юннатском кружке

Всероссийского общества охраны природы (ВООП) при Дарвиновском музее под руководством замечательного исследователя, натуралиста, активного сподвижника юннатского движения в стране Петра Петровича Смолина. По сути, он укрепил интерес Владимира Гертрудовича к биологии, хотя средняя общеобразовательная школа №114 в Тушино, где учился будущий ученый, имела математическую специализацию.

Будучи школьником, Владимир Гертрудович в летнее каникулярное время участвовал в полевых работах Звенигородской биостанции МГУ, в экспедициях на Валдаи с сотрудниками факультета почвоведения МГУ и на Кавказ с Институтом географии АН СССР (ныне ИГ РАН). С этих первых экспедиций его исследовательская деятельность проходила под руководством и влиянием замечательного исследователя и педагога, профессора кафедры общего почвоведения МГУ Леоноры Александровны Гришиной. Именно под ее руководством в 1977 г. была организована комплексная экспедиция МГУ по изучению состава, структуры, динамики и механизмов организации альпийских экосистем Северо-Западного Кавказа на территории Тебердинского заповедника.

После окончания общеобразовательной школы в 1975 году Владимир Гертрудович поступил на ботанико-зоологическое отделение биофака МГУ, с которым и связана вся его дальнейшая судьба. В период обучения на факультете, с 1975 года, Владимир Гертрудович неоднократно приезжал в Тебердинский заповедник, и в 1979-1980 гг. были заложены первые стационарные площадки для изучения динамики альпийских экосистем, которые являются объектом исследования и мониторинга до сегодняшнего дня. 40 лет круглогодичного исследования этих малонарушенных экосистем в условиях заповедного режима дали колоссальный материал, имеющий громадное теоретическое и практическое значение для познания высокотравных экосистем гумидных регионов.

Итоги комплексных исследований высокогорных экосистем Тебердинского госзаповедника за 22 года (с 1977 по 1999 гг.) были опубликованы Владимиром Гертрудови-



чем совместно с членом-корреспондентом РАН В.Н. Павловым, Д.С. Салпогоровым и др. (1999). За этот период он прошел путь от студента-аспиранта-ассистента до профессора кафедры геоботаники МГУ, а затем и заведующего кафедрой.

Специализацию на факультете Владимир Гертрудович проходил по кафедре геоботаники, где его руководителем и наставником стал выдающийся исследователь, основатель популяционной биологии растений профессор Тихон Александрович Работнов. Огромное значение для становления ученого имела постоянная помощь и влияние со стороны неутомимого исследователя высокогорий, профессора (позднее члена-корреспондента РАН) Вадима Николаевича Павлова - руководителя кафедры геоботаники с 1981 года. Многолетнее общение с такими выдающимися людьми не могло не повлиять на жизненные взгляды Владимира Гертрудовича.

После окончания аспирантуры в 1984 году В.Г. Онопченко защитил кандидатскую диссертацию на тему «Состав и структура альпийских лишайниковых пустошей (на примере Северо-Западного Кавказа)». В работе впервые оценена первичная продуктивность фитоценозов лишайниковых пустошей, включая продуктивность подземных органов сосудистых растений, изучена сезонная и многолетняя изменчивость, описана структура пустошных фитоценозов. По 1990 год он работал на кафедре геоботаники МГУ на временных ставках по хозяйственным (так в советское время назывались заказные проекты), связанным с изучением болот Западной Сибири. Одновременно ему удавалось продолжить экспедиционные исследования Северо-Западного Кавказа.

В 1992 году Владимир Гертрудович прошел трехмесячную заграничную стажировку в Геоботаническом институте Рюбеля в Цюрихе, где под руководством замечательного исследователя, профессора Элиаса Ландольта, автора известных экологических шкал, он познакомился с разнообразными исследованиями и исследователями Швейцарии. Они оставили огромный след в научной и педагогической деятельности Владимира Гертрудовича.

В 1995 г. он блестяще защитил докторскую диссертацию на тему «Структурно-функциональная организация альпийских фитоценозов Северо-Западного Кавказа». В работе впервые для Кавказа были наиболее детально изучены состав и структура ряда сопряженных сообществ в пределах альпийского пояса. Было показано, что внутривидовые различия сообществ по многим показателям часто сопоставимы или перекрывают таковые. Эти исследования продолжаются и до сегодняшнего дня. За прошедшие годы Владимиру Гертрудовичу и его многочисленным ученикам и коллегам удалось изучить состав, структуру и динамику типичных фитоценозов, провести многочисленные эксперименты, показавшие роль конкуренции и благоприятствования в этих сообществах. Наиболее важным открытием последних лет было обнаружение у альпийских растений корней, растущих зимой в снегу и потребляющих из снега минеральные соединения азота. За это открытие Владимир Гертрудович с сотрудниками в 2014 году получил первую премию в области науки Японского экологического общества.

В исследованиях на стационаре биологического факультета МГУ в Тебердинском госзаповеднике за 40 лет приняло участие около 500 студентов, аспирантов, докторантов, сотрудников МГУ, КЧГУ, КБГУ и многих институтов и вузов РФ и зарубежных стран. Поэтому альпийские экосистемы Теберды – одни из наиболее изученных высокогорных комплексов в мире.

Владимир Гертрудович – не только организатор и исследователь высокогорий Северо-Западного Кавказа. Он активно участвует в исследовании высокогорий Центрального Кавказа (Кабардино-Балкария, Безенги) и Восточного Кавказа (Дагестан), а также в международных проектах, связанных с изучением горных и арктических экосистем в Швеции, Нидерландах, Великобритании, Новой Зеландии, Китае, Италии, а в последние годы – Южной Африки (2008 г.), Эстонии (2013), Австралии (2014), Бразилии (2016).



В настоящее время Владимир Гертрудович – автор (соавтор) более 300 научных статей, 105 тезисов докладов, 25 докладов на конференциях и более 20 монографий и книг. Особо отметим его недавние работы «Функциональная фитоценология» (Москва, 2013), «Определитель сосудистых растений Карачаево-Черкесской Республики» (Черкесск, 2013, в соавторстве), «Особенности состава и высотного распределения растительности Курушского высокогорного массива» (Махачкала, 2009, в соавторстве с Г.М. Абдурахмановым и др.), «Сосудистые растения Карачаево-Черкесской Республики» (Москва, 2011, в соавторстве с А.С. Зерновым). Владимир Гертрудович является автором монографических работ, вышедших на английском языке, среди которых «Alpine vegetation of the Teberda Reserve, the Northwest Caucasus» (Zurich, 2002), «Alpine ecosystems in the Northwest Caucasus» (Dordrecht, 2004), получивших широкую известность у специалистов. Под его руководством защищено более 25 кандидатских диссертационных работ. В 2014 году за активную подготовку кадров высшей квалификации Владимиру Гертрудовичу присвоено высокое звание «Заслуженный деятель науки Карачаево-Черкесской Республики». В разные годы он был избран членом Британского экологического общества, Экологического общества США и Международной Ассоциации Наук о Растительности. Является членом редколлегии восьми журналов, в том числе «Биологические науки», «Бюллетень МОИП», «Юг России: экология, развитие», «Oecologia Montana» и др.

С Республикой Дагестан и Кабардино-Балкарской Республикой доктора биологических наук, профессора, зав. кафедрой геоботаники МГУ В.Г. Онипченко связывают давние узы личной братской дружбы и плодотворного научного сотрудничества, участие в совместных экспедициях и подготовке кадров высшей квалификации. Владимир Гертрудович всегда благожелательно редактирует статьи и монографические работы наших коллег, активно принимает участие в защите диссертационных работ в качестве оппонента или представляя ведущую организацию.

Владимир Гертрудович – один из явных лидеров в области фитоценологии, экологии растений, талантливый, целеустремленный, доброжелательный и отзывчивый человек. Как отмечает ученый, своими скромными успехами он во многом обязан своим учителям и коллегам (Л.А. Гришиной, П.П. Смолину, Т.А. Работнову, В.Н. Павлову, М.И. Макарову, сотрудникам Тебердинского заповедника и Карачаево-Черкесского университета имени У.Д.Алиева), а также родным и друзьям, прежде всего супруге Асем, с которой они растят двух джигитов – Тимура и Дениса.

От имени Редакционного Совета журнала «Юг России: экология, развитие», экологов и ботаников Северного Кавказа хотим пожелать Владимиру Гертрудовичу крепкого здоровья, кавказского долголетия, продуктивной научно-педагогической деятельности.

Список основных опубликованных работ В.Г. Онипченко:

1978 год.

Метод объективного картирования природных объектов // Доклады АН СССР, 1978. Т.243, №1. С.261–264. (соавторы: Л.А. Гришина, К.О. Коротков).

1982 год.

Биомасса кустистых лишайников альпийской пустоши Тебердинского заповедника // Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы, отд. биол., 1982. Т.87, №1. С.97–99.

1983 год.

Сезонная динамика фитоценоза альпийской пустоши на Северном Кавказе // Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы, отд. биол., 1983. Т.88, №5. С.106–114.

1984 год.

О фракционировании изотопов при движении воды в ксилеме высших растений // Биофизика, 1984. Т.29, №6. С.1041–1045. (соавторы: А.Д. Есиков, А.А. Ивлев, С.Э. Шноль).



1985 год.

Структура, фитомасса и продуктивность альпийских лишайниковых пустошей // Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы, отд. биол., 1985. Т.90, №1. С.59–66.

К лишенофлоре горно-лугового пояса Тебердинского заповедника // Ботан. журн., 1985. Т.70, №6. С.799–802.

1986 год.

Состав и структура биогеоценозов альпийских пустошей. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. 88 с. (соавторы: Л.А. Гришина, М.И. Макаров и др.).

О гибридной зоне между *Anemone fasciculata* L. и *A. speciosa* Adams ex Pritzel (Ranunculaceae Juss.) в Тебердинском заповеднике // Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы, отд. биол., 1986. Т.91, №1. С.88–95. (соавторы: А.С. Кондрашов, С.Б. Язвенко).

Компоненты биологического круговорота на альпийских лишайниковых пустошах Северо-Западного Кавказа // Почвоведение, 1986. №1. С.29–37. (соавторы: И.Н. Воронина, О.В. Игнатьева).

1987 год.

Механизмы обособления экологических ниш у наземных растений // Журнал общей биологии, 1987. Т.48, №5. С. 687–695.

Радиоуглеродный возраст горно-луговых альпийских почв северо-западного Кавказа // Доклады АН СССР, 1987. Т.296, №1. С.218–220. (соавторы: Л.А. Гришина, А.Е. Черкинский, О.Э. Жакова).

Растительность высокогорий // Итоги науки и техники (ВИНИТИ АН СССР). Сер. Ботаника. Т. 7 (Геоботаника). М., 1987. С.3–83. (соавтор В.Н. Павлов).

Биогеоценозы альпийских пустошей (на примере Северо-Западного Кавказа). М.: Наука, 1987. 77 с. (соавторы: Л.А. Гришина, А.Д. Петрова и др.).

1988 год.

Флористическая насыщенность некоторых альпийских сообществ Северо-Западного Кавказа // Вестник Моск. ун-та. Сер. 16. Биология, 1988, №3. С.42–45. (соавтор Г.В. Семенова).

1989 год.

Оценка интенсивности дыхания, азотфиксирующей и денитрифицирующей активности горно-луговых альпийских почв Северо-Западного Кавказа // Вестник Моск. ун-та, Сер. 17. Почвоведение, 1989. №2, С.55–56. (соавтор А.Л. Степанов).

1990 год.

Фитомасса альпийских сообществ Северо-Западного Кавказа // Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы, отд. биол., 1990. Т.95, №6. С.52–62.

Жизнеспособные семена в почвах альпийских сообществ Тебердинского заповедника (Северо-Западный Кавказ) // Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы, отд. биол., 1990. Т.95, №5. С.77–87. (соавтор Г.В. Семенова).

1991 год.

Закономерности изменения биомассы почвенных микромицетов в альпийских сообществах Северо-Западного Кавказа // Микология и фитопатология, 1991. Т.25, №3. С.206–212. (соавторы: Т.Н. Лейнсоо, Т.А. Лейнсоо, Л.Л. Великанов).

Опыт изучения семенных банков альпийских сообществ в природных условиях // Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы, отд. биол., 1991. Т.96, №4. С.117–122.

1992 год.

Влияние экспериментального затенения на фитоценозы альпийских пустошей // Вестник Моск. ун-та, сер. 16. Биология, 1992. №1. С.57–65. (соавторы: М.В. Работнова, Я.А. Устинова).

Синтаксономия рододендроновых стлаников Тебердинского заповедника // Биологические науки, 1992. №4. С.14–22. (соавтор: А.В. Сеннов).

1993 год.



Изменения свойств горно-луговых альпийских почв Северо-Западного Кавказа в различных экологических условиях // Почвоведение, 1993. №4. С.5–13. (соавторы: Л.А. Гришина, М.И. Макаров, В.А. Ванясин).

Сезонная динамика альпийских фитоценозов Тебердинского заповедника (Северо-Западный Кавказ) // Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., 1993. Т.98, Вып.6. С.71–79. (соавтор: Я.А. Устинова).

1994 год.

Experimental investigation of alpine plant communities in the Northwestern Caucasus. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der ETH, Stiftung Rubel, Zurich, H. 115, 1994. 118 p. (M.S. Blinnikov, eds.).

1995 год.

Биоморфологический анализ видового состава альпийских сообществ Северо-Западного Кавказа // Бюлл. Моск.о-ва испыт. природы, отд.биол., 1995. Т.100, №2. С.50–58. (соавтор: Г.А. Покаржевская).

Субрецентные фитолитные спектры высокогорных сообществ Тебердинского заповедника // Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., 1995. Т.100, №4. С.48–57. (соавторы: Е.В. Волкова, М.С. Блинников).

Почвенные водоросли высокогорных фитоценозов Тебердинского заповедника (Северо-Западный Кавказ) // Альгология, 1995. Т.5, №1. С.17–28. (соавторы: Э.А. Штина, Л.М. Разран).

Nartheicum balansae Briq. (Liliaceae) – новый вид для Северного Кавказа и России в целом // Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., 1995. Т.100, №1. С.86–87.

Comparative analysis of the floristic richness of alpine communities in the Caucasus and the Central Alps // Journal of Vegetation Science, 1995. V.6, №2. P. 299–304. (G.V. Semenova).

1996 год.

Новые виды сосудистых растений и мохообразных для флоры Тебердинского заповедника // Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., 1996. Т.101, №5. С.92–98. (соавтор: Е.А. Игнатова).

Микосимбиотрофизм и вегетативная подвижность растений альпийских сообществ Северо-Западного Кавказа // Вестник Моск. ун-та, сер. 16, Биология, 1996. №1. С.43–46.

1997 год.

Длительность жизни и динамика популяций растений в высокогорьях: опыт оценки на примере трех альпийских видов Северо-Западного Кавказа // Журнал общей биологии, 1997. Т.58, №6. С.64–75. (соавтор: А.С. Комаров).

1998 год.

Пространственная гетерогенность высокогорных фитоценозов и свойств почвы // Почвоведение, 1998. №6. С.689–695. (соавторы: О.С. Вертелина, М.И. Макаров).

Экспериментальное изучение организации альпийских фитоценозов северо-западного Кавказа // Журнал общей биологии, 1998. Т.59, №5. С.453–476. (соавторы: В.Н. Павлов, А.А. Аксенова, Е.В. Волкова, О.И. Зуева, М.И. Макаров).

1999 год.

Итоги комплексных исследований высокогорных экосистем Тебердинского заповедника // Высокогорные экосистемы Тебердинского заповедника, 1999. Вып.15. С.9–13. (соавторы В.Н. Павлов, Д.С. Салпагаров, Н.Н. Поливанова, М.И. Макаров).

Изучение конкуренции в альпийских фитоценозах методом пересадок участков дернины: флористическая насыщенность и биомасса побегов // Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., 1999. Т.104, №2. С.21–28. (соавторы Е.В. Волкова, А.Ю. Буртин).



Laserpitium stevenii Fisch. et Trautv. (Umbelliferae) – новый вид для Северного Кавказа и России в целом // Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., 1999. Т.104, №2. С.59–60. (соавтор М.Г. Пименов).

2000 год.

Биологический круговорот и роль растений в формировании свойств почв альпийских экосистем Северо-Западного Кавказа // Вестник Моск. ун-та, Сер 17 Почвоведение, 2000. №3. С.29–37. (соавторы: М.И. Макаров, Т.И. Малышева, И.В. Булатникова, О.С. Вертелина).

2001 год.

Фосфор, азот и углерод в почвах субальпийского и альпийского поясов Тебердинского заповедника // Почвоведение, 2001. №1. С.62–71. (соавторы: М.И. Макаров, А.В. Волков, Т.И. Малышева).

Сосудистые растения Тебердинского заповедника (аннотированный список видов). Под ред. И.А.Губанова // Флора и фауна заповедников. Вып.99. М., 2001. 100 с. (соавторы: Ф.М. Воробьева).

Естественная динамика альпийских ковров // Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., 2001. Т.106, №5. С. 74–82. (соавторы: А.А. Захаров, М.А. Эбзеева).

Influence of alpine plants on soil nutrient concentrations in a monoculture experiment // Folia Geobotanica, 2001. V.36, №3. P. 225–241. (M.I. Makarov, E. van der Maarel).

2002 год.

Alpine vegetation of the Teberda Reserve, the Northwest Caucasus // Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der ETH, Stiftung Rubel, Zurich, H. 130, 2002. 168 p.

2003 год.

Изучение конкуренции в высокогорных фитоценозах: эксперименты с удалением групп видов на альпийских лишайниковых пустошах Тебердинского заповедника // Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., 2003. Т.108, №2. С.55–60. (Т.Г. Елумеева, А.А.Аксенова).

2004 год.

Синтаксономия высокогорной растительности Тебердинского заповедника (продромус и диагностические виды) // Комплексные исследования альпийских экосистем Тебердинского заповедника: Труды Тебердинского гос. биосферного заповедника, Вып. 21. М., 2004. С.75–82.

2005 год.

Экологические исследования высокогорий Тебердинского заповедника на современном этапе // Альпийские экосистемы: структура и механизмы функционирования: Труды Тебердинского гос. биосферного заповедника. Вып. 30. М., 2005. С.9–19. (соавторы: В.Н. Павлов, Т.Г. Елумеева, А.Д. Салпагаров).

Безенгийское ущелье – уникальный памятник природы Кавказа // Природа Черекского района Кабардино-Балкарской республики и ее охрана: Матер. республик. научно-практической конф. (отв. ред. С.Х.Шагапсоев). Нальчик, 2005. С.133–135.

Biomass production, N:P ratio and nutrient limitation in a Caucasian alpine tundra plant community // Journal of Vegetation Science, 2005. V.16, №4. P.399–40. (N.A. Soudzilovskaia, J.H.C. Cornelissen, R. Aerts).

Floristic richness of three perhumid New Zealand alpine plant communities in comparison with other regions // Austral Ecology, 2005. V.30. P.518–525. (A.F. Mark, G. Wells).

2006 год.

Экспериментальное изучение изменения продукции альпийской лишайниковой пустоши при увеличении доступности почвенных ресурсов // Бюлл. Московск. о-ва испытателей природы, отд. биол., 2006. Т.111, Вып.6. С.41–51. (соавторы: Н.А. Судзиловская, И.А. Вагин, В.Г. Онипченко).



Естественная разногодичная динамика пестроовсянищевого луга Тебердинского заповедника // Бюлл. Московск. о-ва испытателей природы, отд. биологический, 2006. Т.111, Вып. 2. С.62–71. (соавтор: Т.Г. Елумеева).

2007 год.

Effects of fertilization and irrigation on “foliar afterlife” in alpine tundra // Journal of Vegetation Science, 2007. V.18, №5. P.755–766. (N.A. Soudzilovskaia, J.H.C. Cornelissen, R. Aerts).

2008 год.

Растительность восточного склона г. Шалбуздаг Курушского высокогорного массива // Биологическое разнообразие Кавказа: Матер. междунар. науч. конф. Назрань, 2008. С.42–48. (соавторы: Г.М. Абдурахманов, А.А. Теймуров, З.А. Абдулнатинова).

Растительность северного склона г. Рагдандаг Курушского высокогорного массива // Биологическое разнообразие Кавказа. Матер. междунар. науч. конф. Назрань, 2008. С.61–68. (соавторы: Г.М. Абдурахманов, А.А. Теймуров, З.А. Абдулнатинова).

2009 год.

Флористическая насыщенность альпийских сообществ зависит от занимаемой ими площади // Доклады Академии наук, 2009. Т.427, №5. С.710–712. (соавтор В.Н. Павлов).

Атлас сосудистых растений альпийского стационара Тебердинского заповедника. М., 2009. 117 с. (соавторы: А.А. Ахметжанова, Е.В. Семенова, Т.Г. Елумеева, М.А. Герасимова).

Experimental comparison of competition and facilitation in alpine communities varying in productivity // Journal of Vegetation Science, 2009. V.20, №4, P.718–727. (M.S. Blinnikov, M.A. Gerasimova, E.V. Volkova, J.H.C. Cornelissen).

2011 год.

Сосудистые растения Карачаево-Черкесской республики (конспект флоры). М.: Макспресс, 2011. 238 с. (соавтор: А.С. Зернов).

Global to community scale differences in the prevalence of convergent over divergent leaf trait distributions in plant assemblages // Global Ecology and Biogeography, 2011. V.20, №5. P.755–765. (Freschet G.T., Dias A.T.C., Ackerly D.D., Aerts R., Van Bodegom P.M., Cornwell W.K., Dong M., Kurokawa H., Liu G., Onipchenko V.G., Ordoñez J.C., Peltzer D.A., Richardson S.J., Shidakov I.I., Soudzilovskaia N.A., Tao J., Cornelissen J.H.C.).

2012 год.

A rediscovered treasure: mycorrhizal intensity database for 3000 vascular plant species across the former Soviet Union // Ecology, 2012. V.93, №3. P.689. (Akhmetzhanova A.A., Soudzilovskaia N.A., Cornwell W.K., Agafonov V.A., Selivanov I.A., Cornelissen J.H.C.).

2013 год.

Красная книга Карачаево-Черкесской Республики (отв. ред. В.Г. Онипченко). Черкесск: Нартиздат, 2013, 352 с.

Functional traits predict relationship between plant abundance and long-term climate warming // PNAS, 2013. V.110, №45. P.18180–18184. (Soudzilovskaia N.A., Elumeeva T.G., Shidakov I.I., Salpagarova F.S., Khubiev A.B., Tekeev D.K., Cornelissen J.H.C.).

2014 год.

Contrasting floristic richness of alpine plant communities on the eastern Qinghai-Tibetan Plateau // Botanica Pacifica, 2014. V.3, №1. P.33–37 (Shulakov A.A., Zernov A.S., Elumeeva T.G., Wu Y., Wang Q., Werger M.J.A.).

Life-form composition of alpine plant communities at the Eastern Qinghai-Tibetan plateau // Plant Biosystems, 2014. V.148, №5. P.988–994. (Elumeeva T.G., Tekeev D.K., Wu Y., Wang Q., Onipchenko V.G.).



2015 год.

Определитель сосудистых растений Карачаево-Черкесской Республики. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2015. 459 с. (соавторы: А.С. Зернов, Ю.Е. Алексеев).

Главный редактор журнала, директор Института экологии и устойчивого развития ДГУ, Заслуженный деятель науки РФ, академик РЭА, д.б.н., профессор
Гайирбег М. Абдурахманов,

д.б.н., профессор кафедры ботаники КБГУ, депутат Парламента КБР, Заслуженный деятель науки КБР и РИ, академик РЭА
Сафарби Х. Шхагансоев,

д.б.н., старший научный сотрудник Института экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН
Виктория А. Чадаева,

к.б.н., доцент кафедры биологии и биоразнообразия ИЭиУР ДГУ, член-корреспондент РЭА
Абдулгамид А. Теймуров,

д.б.н., профессор, главный научный сотрудник Академии наук Чеченской Республики
Муса А. Тайсумов



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 Орджоникидзева

к.б.н., доцент, e-mail: dagecolog@rambler.ru ,
nadira_guseynova@mail.ru, моб. тел. +79285375323

Иванушенко Юлия Юрьевна

магистр экологии, e-mail: dagecolog@rambler.ru ,
yuliya.ivanushenko@mail.ru моб. тел. +79894778519

367001, Россия, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 21,

ООО «Институт прикладной экологии»

тел./факс: +7(8722) 56-21-40

Ссылка на мобильное приложение журнала "Юг России: экология, развитие"



<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.elpub.ecodag>



<https://appsto.re/ru/0YnP.i>

CONTACT INFORMATION: SCIENTIFIC JOURNAL

"SOUTH RUSSIA: ECOLOGY, DEVELOPMENT"

If you have any questions, please contact the editorial office:

Nadira Guseynova Ordzhonikidzeva,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
e-mail: dagecolog@rambler.ru , nadira_guseynova@mail.ru
tel. +79285375323

Yuliya Ivanushenko Yuryevna, master of ecology

e-mail: dagecolog@rambler.ru , yuliya.ivanushenko@mail.ru
tel. +79894778519

Editorial address:

367001, Russia, Makhachkala, 21 Dakhadaeva st.

tel. / fax: +7 (8722) 56-21-40